



César Filipe Galvão Cachola

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Um sistema de avaliação de desempenho logístico na Delta Cafés: caso de estudo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso,
Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Co-orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Machado,
Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Juri:

Presidente: Prof^a. Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes

Arguente: Prof^a. Doutora Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

Vogais: Prof^a. Doutora Ana Paula Ferreira Barroso
Senhor Nuno Miguel Durão Travassos



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro 2014

Um sistema de avaliação de desempenho logístico na Delta Cafés: caso de estudo

Copyright © César Filipe Galvão Cachola, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

À Professora Ana Paula Barroso e à Professora Virgínia Helena Machado, orientadora e co-orientadora desta dissertação, por toda a disponibilidade, interesse e apoio demonstrados desde a fase conceptual deste trabalho.

Ao Coordenador do gabinete logístico da empresa, Sr. Nuno Travassos, por todo o apoio prestado e pelas abordagens críticas travadas durante a realização da dissertação, que certamente contribuíram para o sucesso da mesma, bem como pela amizade partilhada durante e após o período de estágio na empresa.

Ao Sr. Luis Penha, Sr. Francisco Paralta e Sra. Justina Eduardo por toda a simpatia com que me acolheram, sem esquecer a ajuda na partilha de conhecimentos e de disponibilização de informação.

A todos os diretores, supervisores e colaboradores das diferentes áreas do gabinete logístico, pela receptividade com que acolheram este projeto e pelo esforço efetuado por todos de modo a ter participação ativa na realização do mesmo.

Ao Grupo Nabeiro pela oportunidade de desenvolver esta dissertação numa das mais prestigiadas empresas do grupo, em especial à Novadelta – Comércio e Indústria de cafés, S.A.

Aos meus amigos e colegas de curso, pelo especial contributo para a minha valorização académica e pessoal, bem como pela amizade demonstrada durante todos estes anos.

À Maria Vila Verde pela amizade partilhada durante estes anos e pelo apoio e paciência demonstrada nos últimos meses.

Para finalizar, à minha família, pelo esforço efetuado e pela possibilidade fornecida para frequentar o Ensino Superior, por todo o apoio demonstrado e exigência requerida, que contribuiu positivamente para as minhas qualificações.

Resumo

As necessidades e as exigências do mercado implicam uma elevada diferenciação das empresas por forma a conseguir satisfazer os requisitos dos clientes. A logística pode representar para as organizações elevados custos, no entanto, o consequente aumento da eficiência e da capacidade de resposta podem representar vantagens competitivas face à concorrência. A presente dissertação visa a análise dos serviços logísticos prestados pela Novadelta – Comércio e Indústria de Cafés, S.A. e das estratégias implementadas na gestão das atividades que lhe estão associadas, e termina com o desenvolvimento de medidas de desempenho que permitam avaliar o desempenho de cada uma dessas atividades.

Como se trata do primeiro estudo desenvolvido na empresa no âmbito mencionado, é necessário identificar os aspetos mensuráveis do desempenho logístico, fundamentais para o estudo, e definir medidas de desempenho e respetivas métricas. As medidas de desempenho identificadas e selecionadas pretendem avaliar as estratégias de gestão implementadas e o desempenho operacional de diferentes atividades logísticas, tais como: *i)* armazenagem, *ii)* transporte, *iii)* gestão de *stocks*, *iv)* previsão de vendas, *v)* gestão de relações com clientes.

O registo e recolha de dados relativos à quantificação das medidas de desempenho tornam possível a análise da evolução ao longo do tempo dos respetivos valores e a avaliação do desempenho logístico. O sucesso da avaliação do desempenho logístico depende da qualidade dos dados recolhidos, de forma a garantir uma avaliação correta e com base em resultados fidedignos.

Palavras-chave: cadeia de abastecimento, logística, armazenagem, transportes, avaliação de desempenho

Abstract

The needs and demands of the market imply a high differentiation of firms in order to meet customers' requirements. The implementation of logistics can represent high costs for the company, however, the increase of efficiency and responsiveness can represent competitive advantage against the competition. This dissertation concerns the analysis of logistics services provided by *Novadelta - Comércio e Indústria de cafés, S.A.* and the strategies implemented in the management of its activities and developing performance measures to assess the performance of those activities.

Since it is the first study developed in the aforementioned context and in this company, it is necessary to identify the key measurable aspects of logistics performance for the study and to define performance measures and respective metrics. The identified and selected measures are intended to evaluate the management strategies implemented and the operational performance for different logistics activities such as warehousing, transportation, inventory management, sales forecasting and customer relationship management.

Registration and data collection on the quantification of performance measures make it possible to analyse the evolution over time of the respective values and the assessment of logistics performance. The successful evaluation of logistics performance depends on the quality of collected data, in order to ensure proper assessment, providing reliable results.

Keywords: supply chain, logistics, warehousing, transports, performance evaluation

Lista de Abreviaturas

AMS – Armazém de materiais subsidiários
APA – Armazém de produto acabado
BFIFO – *Batch first-in, first-out*
BSC – *Balanced Scorecard*
CAD – Cadência
CRM – *Costumer Relations Management*
EDI – *Electronic Data Interchange*
ERP – *Enterprise Resource Planning*
EU – *European Union*
FIFO – *First-in, first-out*
GN – Grupo Nabeiro
GPS – *Global Positioning System*
JIT – *Just in Time*
LIFO – *Last-in, first-out*
KPI – *Key Performance Indicators*
KRI - *Key Results Indicators*
OTIF – *On-time, In-full*
PDA – *Personal Digital Assistant*
PI – *Performance Indicators*
SC – *Supply Chain*
SCOR – *Supply-Chain Operations Reference*
SKU – *Stock Keeping Unit*
SRM – *Suppliers Relations Management*
WMS – *Warehouse Management System*

Lista de Termos

Backhauling – Consiste no processo de recolha de materiais provenientes de fornecedores após a realização de entregas. Ao invés dos veículos regressarem vazios à empresa, carregam materiais num fornecedor localizado nas proximidades do local onde é efetuada a entrega.

Clusters – Aglomerado de coisas semelhantes. Conjunto de materiais que apresentam características idênticas ou semelhantes.

Contentor – Palete com carga.

Contentor completo – Palete com carga, constituída somente por um material, e com as dimensões especificadas.

Cross – docking - processo logístico que consiste na agilidade do processo desde a receção de materiais até à sua expedição. Os materiais não são armazenados, estando muitas das vezes anexados a uma zona próxima da doca de receção até à sua movimentação para o cais de expedição, o que permite um rápido fluxo de materiais nas instalações.

Cross-docking Receptionist – Operador responsável pela receção, conferência e arrumação dos materiais geridos por *cross-docking*.

Layout – Disposição física de materiais ou equipamentos que visa uma melhor produtividade na execução das tarefas no armazém.

Make to order – Estratégia em que os materiais apenas são produzidos quando solicitados pelo cliente.

Make to stock – Estratégia que consiste na produção de materiais para satisfação das necessidades de *stock*.

Outsourcing – Prática empresarial que consiste na contratação de uma empresa para fornecimento de um serviço, visando o aumento da qualidade nas suas atividades.

Paletização – Forma como os materiais são arrumados na palete.

Picker – Operador responsável pela realização das tarefas de *picking*, executando também tarefas de expedição e de movimentações no interior do armazém.

Picking – Atividade que consiste na recolha do produto certo face ao pedido de um cliente, de forma a satisfazer o mesmo.

Put-away – Processo logístico que medeia a receção de materiais e a sua arrumação física nos *racks*. As atividades podem incluir a separação de materiais, determinação do destino adequado e o seu transporte.

Put-away Operator – Operador responsável pela receção, conferência e arrumação dos materiais provenientes da produção.

Racks – Sistema de armazenagem utilizado para a arrumação dos contentores.

Replenishment – Consiste na movimentação de materiais de um nível superior nos *racks* para um nível inferior na zona onde é realizado o *picking*.

Stakeholders - Partes interessadas ou intervenientes que devem estar de acordo com as práticas executadas pela empresa.

Trade-off – Situação em que existe conflito de escolha. Ocorre quando existe impossibilidade de atingir dois objetivos simultaneamente, tendo que abrir mão de um para conseguir obter o outro.

Índice de Matérias

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	- 1 -
1.1. ENQUADRAMENTO	- 1 -
1.2. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA	- 1 -
1.3. OBJETIVOS	- 2 -
1.4. METODOLOGIA.....	- 3 -
1.5. ESTRUTURA.....	- 5 -
CAPÍTULO II - CONTEXTUALIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO	- 7 -
2.1. GRUPO NABEIRO DELTA CAFÉS	- 7 -
2.1.1. <i>História</i>	- 7 -
2.1.2. <i>Missão e valores</i>	- 9 -
2.1.3. <i>Estrutura organizacional</i>	- 10 -
2.2. NOVADELTA-COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CAFÉS	- 11 -
2.2.1. <i>Cadeia de abastecimento</i>	- 13 -
2.2.2. <i>Centros de distribuição</i>	- 16 -
2.2.3. <i>Sistemas de informação</i>	- 16 -
2.2.4. <i>Logística</i>	- 18 -
2.2.5. <i>Armazéns e armazenagem</i>	- 20 -
2.2.6. <i>Transportes</i>	- 22 -
2.2.7. <i>Planeamento logístico</i>	- 23 -
2.2.8. <i>Central de paletização</i>	- 23 -
2.2.9. <i>Avaliação de desempenho logístico</i>	- 24 -
CAPÍTULO III – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	- 27 -
3.1. LOGÍSTICA E GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO	- 27 -
3.2. ARMAZENAGEM E GESTÃO DE ARMAZÉNS	- 32 -
3.2.1. <i>Gestão de stocks</i>	- 33 -
3.2.2. <i>Armazéns e operações de armazenagem</i>	- 35 -
3.2.3. <i>Custos das operações de armazenagem</i>	- 42 -
3.3. TRANSPORTES E GESTÃO DE TRANSPORTES	- 43 -

3.3.1.	<i>A importância dos transportes na SC</i>	- 44 -
3.3.2.	<i>Sistemas de transporte</i>	- 46 -
3.3.3.	<i>Planeamento de rotas</i>	- 52 -
3.3.4.	<i>Custos transporte rodoviário</i>	- 53 -
3.3.5.	<i>Frota própria ou contratada</i>	- 54 -
3.4.	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	- 56 -
3.4.1.	<i>Avaliação de desempenho na cadeia de abastecimento</i>	- 61 -
3.4.2.	<i>Avaliação de desempenho na logística</i>	- 62 -
3.4.3.	<i>Medidas de desempenho</i>	- 62 -
3.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	- 66 -
	CAPÍTULO IV – DEFINIÇÃO DE MEDIDAS DE DESEMPENHO	- 69 -
4.1.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE STOCKS	- 69 -
4.1.1.	<i>Taxa de rotação dos stocks</i>	- 70 -
4.1.2.	<i>Taxa de cobertura dos stocks</i>	- 70 -
4.1.3.	<i>Materiais make to order em stock</i>	- 70 -
4.1.4.	<i>Materiais com stock médio inferior ao ponto de encomenda</i>	- 71 -
4.1.5.	<i>Materiais com stock médio superior ao stock máximo</i>	- 71 -
4.2.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA PREVISÃO DE VENDAS	- 73 -
4.2.1.	<i>Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real de um material</i>	- 73 -
4.3.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA CENTRAL DE PALETIZAÇÃO	- 74 -
4.3.1.	<i>Materiais processados no robot</i>	- 74 -
4.3.2.	<i>Materiais danificados no robot</i>	- 74 -
4.3.3.	<i>Materiais com erro de leitura no robot</i>	- 75 -
4.3.4.	<i>Taxa de utilização do robot</i>	- 75 -
4.3.5.	<i>Velocidade operacional do robot</i>	- 76 -
4.4.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES	- 77 -
4.4.1.	<i>Taxa de utilização dos veículos disponíveis</i>	- 77 -
4.4.2.	<i>Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas a clientes</i>	- 78 -
4.4.3.	<i>Tempo médio de entrega</i>	- 78 -
4.4.4.	<i>Tempo médio de espera</i>	- 78 -
4.4.5.	<i>Tempo médio de atraso</i>	- 79 -
4.4.6.	<i>Velocidade operacional na descarga de materiais</i>	- 79 -
4.4.7.	<i>Percentagem de entregas asseguradas pelo operador logístico</i>	- 79 -
4.5.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA RECEÇÃO DE PEDIDOS	- 81 -
4.5.1.	<i>Frequência de pedidos</i>	- 81 -
4.5.2.	<i>Pedidos urgentes</i>	- 82 -
4.5.3.	<i>Pedidos com erro</i>	- 82 -
4.5.4.	<i>Número médio de materiais por pedido</i>	- 82 -
4.5.5.	<i>Pedidos Novadelta</i>	- 82 -
4.6.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA ARMAZENAGEM	- 84 -

4.6.1.	<i>Taxa de ocupação do armazém</i>	- 85 -
4.6.2.	<i>Produtividade média</i>	- 85 -
4.6.3.	<i>Produtividade</i>	- 85 -
4.6.4.	<i>Produtividade all in</i>	- 86 -
4.6.5.	<i>Contentores expedidos por hora</i>	- 86 -
4.6.6.	<i>Taxa de ocupação média da capacidade total dos veículos</i>	- 86 -
4.6.7.	<i>Custo das operações de armazenagem</i>	- 87 -
4.6.8.	<i>Quebras</i>	- 87 -
4.6.9.	<i>Materiais danificados, identificados na receção de materiais da produção</i>	- 87 -
4.6.10.	<i>Dock-to-stock time</i>	- 87 -
4.6.11.	<i>Velocidade de receção e arrumação de materiais</i>	- 88 -
4.6.12.	<i>Materiais não conformes identificados na receção de fornecedores</i>	- 88 -
4.7.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO	- 90 -
4.7.1.	<i>Disponibilidade de materiais subsidiários</i>	- 91 -
4.7.2.	<i>Nível de serviço prestado pela fábrica ao armazém de produto acabado</i>	- 91 -
4.7.3.	<i>Disponibilidade de produto acabado</i>	- 91 -
4.7.4.	<i>Pedidos submetidos a alterações na data de entrega</i>	- 91 -
4.8.	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO NÍVEL DE SERVIÇO AO CLIENTE	- 93 -
4.8.1.	<i>On time, in full</i>	- 93 -
4.8.2.	<i>Lead time médio</i>	- 93 -
4.8.3.	<i>Pedido perfeito</i>	- 94 -
4.8.4.	<i>Pedidos urgentes satisfeitos</i>	- 94 -
4.8.5.	<i>Pedidos entregues até à data solicitada</i>	- 94 -
	CAPÍTULO V – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	- 97 -
5.1.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE STOCKS	- 97 -
5.1.1.	<i>Taxa de rotação dos stocks</i>	- 97 -
5.1.2.	<i>Taxa de cobertura dos stocks</i>	- 98 -
5.1.3.	<i>Percentagem de materiais make to order em stock</i>	- 99 -
5.1.4.	<i>Percentagem de materiais com stock médio inferior ao ponto de encomenda</i>	- 99 -
5.1.5.	<i>Percentagem de materiais com stock médio superior ao stock máximo</i>	- 100 -
5.2.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA PREVISÃO DE VENDAS	- 101 -
5.2.1.	<i>Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real</i>	- 101 -
5.3.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA CENTRAL DE PALETIZAÇÃO	- 102 -
5.3.1.	<i>Materiais processados no robot</i>	- 102 -
5.3.2.	<i>Materiais danificados no robot</i>	- 103 -
5.3.3.	<i>Materiais com erros de leitura no robot</i>	- 103 -
5.3.4.	<i>Taxa de utilização do robot</i>	- 104 -
5.3.5.	<i>Velocidade operacional do robot</i>	- 105 -
5.4.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES	- 106 -
5.4.1.	<i>Taxa de utilização dos veículos disponíveis</i>	- 106 -

5.4.2.	<i>Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas</i>	- 107 -
5.4.3.	<i>Tempo médio de entrega</i>	- 107 -
5.4.4.	<i>Tempo médio de espera</i>	- 108 -
5.4.5.	<i>Tempo médio de atraso</i>	- 109 -
5.4.6.	<i>Velocidade operacional na descarga de encomendas</i>	- 109 -
5.4.7.	<i>Entregas asseguradas pelo operador logístico</i>	- 110 -
5.5.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA RECEÇÃO DE PEDIDOS	- 111 -
5.5.1.	<i>Frequência de pedidos</i>	- 111 -
5.5.2.	<i>Pedidos urgentes</i>	- 112 -
5.5.3.	<i>Pedidos com erro</i>	- 113 -
5.5.4.	<i>Nº médio de materiais por pedido</i>	- 113 -
5.5.5.	<i>Pedidos Novadelta</i>	- 114 -
5.6.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA ARMAZENAGEM	- 115 -
5.6.1.	<i>Taxa de ocupação do armazém</i>	- 115 -
5.6.2.	<i>Produtividade média</i>	- 116 -
5.6.3.	<i>Produtividade</i>	- 117 -
5.6.4.	<i>Produtividade all in</i>	- 117 -
5.6.5.	<i>Contentores expedidos por hora</i>	- 118 -
5.6.6.	<i>Taxa de ocupação da capacidade total de carga dos veículos</i>	- 119 -
5.6.7.	<i>Custo das operações de armazenagem</i>	- 120 -
5.6.8.	<i>Quebras</i>	- 120 -
5.6.9.	<i>Materiais danificados, identificados na receção de materiais da produção</i>	- 121 -
5.6.10.	<i>Dock-to-stock time</i>	- 122 -
5.6.11.	<i>Velocidade de receção e arrumação de materiais</i>	- 122 -
5.6.12.	<i>Erros verificados na receção de materiais</i>	- 123 -
5.7.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SERVIÇO LOGÍSTICO	- 124 -
5.7.1.	<i>Disponibilidade de materiais subsidiários</i>	- 124 -
5.7.2.	<i>Nível de serviço prestado pela fábrica</i>	- 125 -
5.7.3.	<i>Disponibilidade de produto acabado</i>	- 126 -
5.7.4.	<i>Pedidos submetidos a alterações na data de entrega</i>	- 126 -
5.8.	ANÁLISE DE MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SERVIÇO AO CLIENTE	- 128 -
5.8.1.	<i>On time, in full</i>	- 128 -
5.8.2.	<i>Lead time médio</i>	- 128 -
5.8.3.	<i>Pedido perfeito</i>	- 129 -
5.8.4.	<i>Pedidos urgentes totalmente satisfeitos</i>	- 130 -
5.8.5.	<i>Pedidos entregues até à data solicitada</i>	- 130 -
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA DESENVOLVIMENTO FUTURO		- 133 -
BIBLIOGRAFIA		- 141 -

Índice de Figuras

FIGURA 1. 1 - OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	- 3 -
FIGURA 1. 2 - METODOLOGIA UTILIZADA.....	- 4 -
FIGURA 1. 3 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	- 6 -
FIGURA 2. 1 - MARCOS HISTÓRICOS DA DELTA CAFÉS.....	- 8 -
FIGURA 2. 2 – VALORES E PRINCÍPIOS HUMANOS DO GRUPO NABEIRO	- 9 -
FIGURA 2. 3 – ORGANOGRAMA DO GRUPO NABEIRO	- 10 -
FIGURA 2. 4 – EMPRESAS DE COMERCIALIZAÇÃO CAFÉ.....	- 11 -
FIGURA 2. 5 – SEGMENTOS DE MERCADO DA NOVADELTA	- 12 -
FIGURA 2. 6 - CADEIA DE ABASTECIMENTO DA NOVADELTA	- 13 -
FIGURA 2. 7 - FORNECEDORES DA NOVADELTA	- 14 -
FIGURA 2. 8 – CLIENTES DA NOVADELTA	- 15 -
FIGURA 2. 9 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA NOVADELTA	- 17 -
FIGURA 2. 10 – GABINETE LOGÍSTICO DA NOVADELTA.....	- 18 -
FIGURA 2. 11 - LOGÍSTICA DA NOVADELTA	- 19 -
FIGURA 3. 1 - <i>TRADE-OFF</i> NÍVEL DE SERVIÇO – CUSTOS.....	- 29 -
FIGURA 3. 2 - ELEMENTOS CHAVE DA GESTÃO LOGÍSTICA	- 29 -
FIGURA 3. 3 - FLUXOS E ENTIDADES NA CADEIA DE ABASTECIMENTO.....	- 30 -
FIGURA 3. 4 - DIMENSÕES LOGÍSTICAS.....	- 31 -
FIGURA 3. 5 - A FRONTEIRA EFICIENTE DO <i>TRADE-OFF</i> ENTRE O CUSTO DE <i>STOCK</i> E O NÍVEL DE SERVIÇO	- 33 -
FIGURA 3. 6 - ANÁLISE ABC.....	- 35 -
FIGURA 3. 7 - TIPOS DE ARMAZÉM	- 36 -
FIGURA 3. 8 - <i>LAYOUT</i> DE ARMAZÉM EM FLUXO DIRECIONADO E FLUXO QUEBRADO	- 36 -
FIGURA 3. 9 - OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM.....	- 38 -
FIGURA 3. 10 - MÉTODOS DE ARRUMAÇÃO DE MATERIAIS (EXEMPLO ILUSTRATIVO COM 9 REFERÊNCIAS)	- 40 -
FIGURA 3. 11 - CUSTOS DE MOVIMENTAÇÃO EM UM ARMAZÉM	- 43 -
FIGURA 3. 12 - DISTRIBUIÇÃO DE TRABALHADORES NO SETOR DOS TRANSPORTES	- 44 -

FIGURA 3. 13 - FACTORES DE CONTRIBUIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DA PERSPETIVA SOBRE OS TRANSPORTES NA CADEIA DE ABASTECIMENTO	- 45 -
FIGURA 3. 14 - DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR MODO DE TRANSPORTE EM 2007, NA UNIÃO EUROPEIA	- 47 -
FIGURA 3. 15 - CARATERÍSTICAS DOS MODOS DE TRANSPORTE.....	- 49 -
FIGURA 3. 16 - CUSTOS DE TRANSPORTE.....	- 54 -
FIGURA 3. 17 - PRÓS E CONTRAS DO RECURSO A <i>OUTSOURCING</i> DE TRANSPORTES	- 55 -
FIGURA 3. 18 - FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	- 58 -
FIGURA 3. 19 - SEQUÊNCIA DAS FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	- 59 -
FIGURA 3. 20 - TEMPO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	- 60 -
FIGURA 5. 1 - EVOLUÇÃO DE RESULTADOS DA TAXA DE ROTAÇÃO DOS STOCKS DOS MATERIAIS	- 98 -
FIGURA 5. 2 - EVOLUÇÃO DE RESULTADOS DA TAXA DE COBERTURA DOS <i>STOCKS</i> DOS MATERIAIS.....	- 98 -
FIGURA 5. 3 - EVOLUÇÃO DA PERCENTAGEM DE MATERIAIS MAKE TO ORDER EM STOCK	- 99 -
FIGURA 5. 4 - PERCENTAGEM DE MATERIAIS COM STOCK MÉDIO INFERIOR AO PONTO DE ENCOMENDA	- 100 -
FIGURA 5. 5 - PERCENTAGEM DE MATERIAIS COM STOCK MÉDIO SUPERIOR AO STOCK MÁXIMO	- 101 -
FIGURA 5. 6 - ERRO ABSOLUTO MÉDIO ENTRE A PREVISÃO DE VENDAS E O CONSUMO REAL DOS MATERIAIS ...	- 102 -
FIGURA 5. 7 - CONTENTORES PROCESSADOS NO <i>ROBOT</i>	- 103 -
FIGURA 5. 8 - MATERIAIS DANIFICADOS NO <i>ROBOT</i>	- 103 -
FIGURA 5. 9 - MATERIAIS COM ERRO DE LEITURA	- 104 -
FIGURA 5. 10 - TAXA DE UTILIZAÇÃO DO <i>ROBOT</i>	- 105 -
FIGURA 5. 11 - VELOCIDADE OPERACIONAL DO <i>ROBOT</i>	- 105 -
FIGURA 5. 12 - TAXA DE UTILIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DISPONÍVEIS	- 106 -
FIGURA 5. 13 - UTILIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DISPONÍVEIS, NA REALIZAÇÃO DE ENTREGAS	- 107 -
FIGURA 5. 14 - TEMPO MÉDIO DE ENTREGA.....	- 108 -
FIGURA 5. 15 - TEMPO MÉDIO DE ESPERA.....	- 108 -
FIGURA 5. 16 - TEMPO MÉDIO DE ATRASO.....	- 109 -
FIGURA 5. 17 - VELOCIDADE OPERACIONAL NA DESCARGA DE ENCOMENDAS	- 110 -
FIGURA 5. 18 - ENTREGAS ASSEGURADAS PELO OPERADOR LOGÍSTICO.....	- 110 -
FIGURA 5. 19 - FREQUÊNCIA DE PEDIDOS	- 112 -
FIGURA 5. 20 - PEDIDOS URGENTES	- 112 -
FIGURA 5. 21 - PEDIDOS COM ERRO.....	- 113 -
FIGURA 5. 22 - N° MÉDIO DE MATERIAIS POR PEDIDO	- 114 -
FIGURA 5. 23 - PEDIDOS NOVADELTA	- 114 -
FIGURA 5. 24 - TAXA DE OCUPAÇÃO DO ARMAZÉM.....	- 116 -
FIGURA 5. 25 - PRODUTIVIDADE MÉDIA	- 116 -
FIGURA 5. 26 - PRODUTIVIDADE	- 117 -
FIGURA 5. 27 - PRODUTIVIDADE <i>ALL IN</i>	- 118 -
FIGURA 5. 28 - CONTENTORES EXPEDIDOS POR HORA	- 118 -
FIGURA 5. 29 - TAXA DE OCUPAÇÃO DA CAPACIDADE TOTAL DE CARGA DOS VEÍCULOS.....	- 119 -
FIGURA 5. 30 - CUSTO DAS OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM	- 120 -

FIGURA 5. 31 - QUEBRAS	- 121 -
FIGURA 5. 32 - MATERIAIS DANIFICADOS, IDENTIFICADOS NA ENTRADA DE PRODUÇÃO	- 121 -
FIGURA 5. 33 - <i>DOCK-TO-STOCK TIME</i>	- 122 -
FIGURA 5. 34 - VELOCIDADE DE RECEÇÃO E ARRUMAÇÃO DE MATERIAIS	- 123 -
FIGURA 5. 35 - DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS SUBSIDIÁRIOS	- 125 -
FIGURA 5. 36 - NÍVEL DE SERVIÇO PRESTADO PELA FÁBRICA	- 125 -
FIGURA 5. 37 - DISPONIBILIDADE DE PRODUTO ACABADO	- 126 -
FIGURA 5. 38 - PEDIDOS SUBMETIDOS A ALTERAÇÕES NA DATA DE ENTREGA	- 127 -
FIGURA 5. 39 - <i>ON TIME, IN FULL</i>	- 128 -
FIGURA 5. 40 - <i>LEAD TIME</i> MÉDIO	- 129 -
FIGURA 5. 41 - PEDIDO PERFEITO	- 129 -
FIGURA 5. 42 - PEDIDOS URGENTES TOTALMENTE SATISFEITOS	- 130 -
FIGURA 5. 43 - PEDIDOS ENTREGUES ATÉ À DATA SOLICITADA	- 131 -

Índice de Tabelas

TABELA 2. 1 – MEDIDAS DE DESEMPENHO LOGÍSTICO UTILIZADAS NA EMPRESA	- 25 -
TABELA 3. 1 - CUSTO POR T.KM DOS DIVERSOS MODOS DE TRANSPORTE.....	- 49 -
TABELA 3. 2 - VELOCIDADE MÉDIA POR MODO DE TRANSPORTE	- 50 -
TABELA 3. 3 - FLEXIBILIDADE POR MODO DE TRANSPORTE.....	- 50 -
TABELA 3. 4 - CAPACIDADE POR MODO DE TRANSPORTE	- 51 -
TABELA 3. 5 - FREQUÊNCIA POR MODO DE TRANSPORTE.....	- 51 -
TABELA 3. 6 - ATIVIDADES DE UM SERVIÇO LOGÍSTICO	- 62 -
TABELA 3. 7 - MEDIDAS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO – PERSPETIVA DA EMPRESA-EFICÁCIA -	64 -
TABELA 3. 8 - MEDIDAS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO – PERSPETIVA DA EMPRESA-EFICIÊNCIA.....	- 65 -
TABELA 3. 9 - MEDIDAS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO – PERSPETIVA DO CLIENTE E DO FORNECEDOR.....	- 65 -
TABELA 3. 10 - MEDIDAS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO – PERSPETIVA DO TRABALHADOR	- 66 -
TABELA 5. 1 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO DA GESTÃO DE <i>STOCKS</i> E SUA TENDÊNCIA	- 101 -
TABELA 5. 2 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NA CENTRAL DE PALETIZAÇÃO E SUA TENDÊNCIA	- 106 -
TABELA 5. 3 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES E SUA TENDÊNCIA -	111 -
TABELA 5. 4 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NA RECEÇÃO DE PEDIDOS E SUA TENDÊNCIA	- 115 -
TABELA 5. 5 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NA ARMAZENAGEM E SUA TENDÊNCIA	- 124 -
TABELA 5. 6 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NO SERVIÇO LOGÍSTICO E SUA TENDÊNCIA	- 127 -
TABELA 5. 7 - SÍNTESE DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO NO SERVIÇO PRESTADO AO CLIENTE E SUA TENDÊNCIA-	131
-	
TABELA 6. 1 - INFORMAÇÃO ATUALIZADA POR MEDIDA DE DESEMPENHO	- 135 -
TABELA 6. 2 – MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA GESTÃO DE <i>STOCKS</i> E SEUS OBJETIVOS	- 136 -
TABELA 6. 3 - MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA CENTRAL DE PALETIZAÇÃO E SEUS OBJETIVOS	- 136 -

TABELA 6. 4 - MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES E SEUS OBJETIVOS	- 137 -
TABELA 6. 5 - MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA RECEÇÃO DE PEDIDOS E SEUS OBJETIVOS	- 137 -
TABELA 6. 6 - MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA ARMAZENAGEM E SEUS OBJETIVOS	- 138 -
TABELA 6. 7 - MEDIDAS DE DESEMPENHO PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO E SEUS OBJETIVOS	- 138 -

Capítulo I – Introdução

Com o presente capítulo, pretende-se apresentar o conteúdo desta dissertação, onde é efetuada referência ao intuito da aplicação de um sistema de avaliação de desempenho logístico e são definidos os seus objetivos. Numa primeira instância pretende-se enquadrar a dissertação na realidade empresarial e dos mercados atuais, seguindo-se a justificação do tema e a apresentação dos objetivos e da metodologia utilizada, terminando com a estruturação da dissertação, o que permite uma visão global acerca das temáticas abordadas na dissertação.

1.1. Enquadramento

Nos tempos que decorrem, com a crise económico-financeira que se faz sentir em todo o mundo, as empresas necessitam de reformular a sua gestão por forma a conseguir melhorar o seu desempenho global. A adoção de boas práticas logísticas torna-se um elemento fulcral nas empresas que se comprometem a prestar um nível de serviço de excelência aos seus clientes. Uma das formas de adoção de melhores práticas é desencadeada na avaliação do desempenho dos processos operacionais e de gestão, bem como da interligação que estes possuem entre eles.

Através da conceção e análise de medidas de desempenho é possível avaliar o desempenho de um sistema, e conseguir, após um estudo cuidadoso, adotar processos que concedam maior eficácia e eficiência aos mesmos, de maneira a contribuir para a melhoria contínua da empresa.

A avaliação de desempenho de um sistema permite melhorar e alcançar níveis desejáveis de serviço e qualidade, o que permite reduzir os custos de uma empresa relativamente ao sistema a ser avaliado.

1.2. Justificação do tema

O cliente (ou o mercado) é o início e o fim de um ciclo logístico. É ele que despoleta todos os processos (solicitação do produto) e é nele que se fecha o ciclo (entrega do produto), no entanto, todas as atividades que medeiam estes dois marcos se desenvolvem em função do cliente. Sendo a logística o impulsionador e responsável pela disponibilização do produto ao cliente (na quantidade, qualidade, local

e tempo certos e de acordo com as especificações do cliente) é necessário que todos estes processos sejam controlados, quantificados e avaliados. O serviço ao cliente tem que ser gerido por meio de medidas de desempenho, nomeadamente e em particular referentes à logística que lhe presta o serviço.

No sentido de estruturar um sistema de avaliação de desempenho por meio de medidas de desempenho aplicadas às várias atividades logísticas, é necessária uma enorme disciplina na recolha e partilha de dados e na gestão dos sistemas de informação. Os sistemas de informação definem-se como ferramentas que possibilitam a avaliação de desempenho, de forma a garantir a veracidade dos resultados obtidos e que reflitam de forma real o que acontece a nível operacional.

As medidas de desempenho são essenciais para a gestão das várias operações logísticas desencadeadas em qualquer empresa, sendo que as empresas empenhadas numa ampla e correta avaliação de desempenho conseguem obter uma melhoria contínua na sua produtividade geral.

Segundo Peter Drucker, *"If you can't measure it, you can't improve it"*. Esta frase reflete os objetivos da adoção de medidas de desempenho logístico de qualquer empresa. Medir o que é executado operacionalmente permite gerir o desempenho de forma adequada para garantir que as metas empresariais e/ou de cada atividade possam ser atingidas.

1.3. Objetivos

O objetivo principal da presente dissertação consiste na conceção, implementação e desenvolvimento de medidas de desempenho logístico na Novadelta – Comércio e Indústria de cafés, S.A., líder no mercado nacional na comercialização de café, com uma quota de aproximadamente 40%.

De maneira a melhorar a nível dos processos que se desencadeiam numa empresa, opta-se usualmente pela implementação de medidas de desempenho que consigam uma melhoria substancial do desempenho logístico.

A fim de conseguir uma melhoria a nível do sistema é necessário o desenvolvimento de medidas de desempenho para cada uma das atividades que sustentam a logística da empresa. Desta forma as medidas de desempenho a implementar devem fornecer informações acerca do desempenho de cada uma das atividades logísticas da empresa.

Com vista à avaliação de desempenho, deve-se garantir que as medidas de desempenho revelam informações necessárias, corretas e reais. As medidas devem sustentar os processos logísticos mais críticos, incluir todas as variáveis necessárias à sua quantificação e refletir a sua evolução ao longo do tempo.

Com a análise da evolução temporal dos resultados de cada uma das medidas de desempenho pretende-se verificar a sua tendência e corrigir possíveis desvios do caminho que a empresa pretende seguir, por forma a alcançar os objetivos estipulados.

Para o sucesso da dissertação é necessário uma boa compreensão da empresa bem como dos objetivos estratégicos a que esta se propõe, desta forma é possível gerar um alinhamento entre as medidas

de desempenho, a sua análise, avaliação e melhoria, por forma a tornar alcançáveis, aqueles que são os objetivos da empresa.

Esta dissertação pressupõe um conhecimento prévio dos processos desencadeados em cada área logística da empresa, por forma a conseguir realizar uma análise consciente de resultados, proporcionando uma visão mais apropriada na análise e avaliação dos resultados alcançados.

Em suma, com a aplicação prática da avaliação de desempenho logístico, podem ser estabelecidos quatro objetivos principais (Figura 1. 1):

1. Definir e caracterizar o sistema logístico da empresa, especificar o funcionamento operacional de cada uma das entidades que compõem a logística;
2. Identificar os aspetos mensuráveis do desempenho logístico interessantes para o estudo e para a empresa e definir medidas de desempenho e respetivas métricas;
3. Recolher e registar dados que permitam quantificar as medidas de desempenho desenvolvidas, bem como acompanhar a evolução dos resultados; e
4. Analisar e avaliar o desempenho, tendo como horizonte os objetivos definidos.

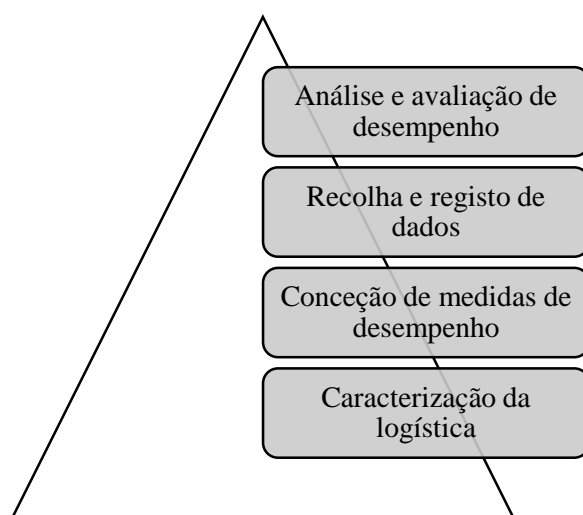


Figura 1. 1 - Objetivos da dissertação

1.4. Metodologia

Após a seleção do tema da dissertação a ser desenvolvida, seguiu-se uma pesquisa bibliográfica sobre toda a matéria adjacente à temática do mesmo. De salientar que o tema a ser desenvolvido, começou por integrar um conjunto de propostas efetuadas à empresa pelo autor, sendo o tema em questão selecionado pelo departamento logístico, uma vez que refletia uma das maiores necessidades no momento e que inclusive já se encontrava planeado internamente. Numa segunda fase, tornou-se necessário a realização de uma formação acompanhada de visita às instalações da empresa, tornando possível conhecer a estrutura da empresa e as suas características, tanto a nível de gestão como a nível operacional.

Durante o estágio, foi efetuado um acompanhamento diário de cada uma das áreas pertencentes à logística da empresa. Este procedimento contribuiu de forma enriquecedora para o sucesso e impacto das medidas de desempenho propostas, uma vez que permitiu conhecer os procedimentos, fraquezas, oportunidades e lacunas de cada um dos setores.

No que diz respeito à inicialização da dissertação, esta foi abordada de forma introdutória, onde foram definidas as medidas de desempenho, as respetivas métricas a ser utilizadas e a análise da sua importância para a empresa.

A primeira etapa, no decorrer da dissertação assenta na análise de tarefas e processos que se pretendem avaliar.

Após a definição das medidas de desempenho é necessário adotar uma metodologia para a recolha dos dados necessários, para que seja possível quantificar cada uma delas e verificar a disponibilidade para a obtenção de dados. As tecnologias da informação utilizadas pela empresa, como SAP e *Warehouse Managemet System* (WMS) revelam-se ferramentas fundamentais para a recolha de dados, permitindo a obtenção de dados fidedignos e em tempo real.

De seguida, surge a recolha e interpretação de dados necessários à quantificação das medidas de desempenho concebidas.

Depois de uma análise fundamentada das medidas de desempenho em utilização pretende-se a avaliação do desempenho logístico, naturalmente através da monitorização das medidas de desempenho é possível efetuar trabalhos de intervenção crítica que sustentem os resultados alcançados e permitam identificar desvios.

Através das análises efetuadas aos resultados alcançados em cada uma das medidas de desempenho é possível intervir e conceber medidas de ação corretivas que permitam à empresa caminhar num sentido de melhoria contínua.

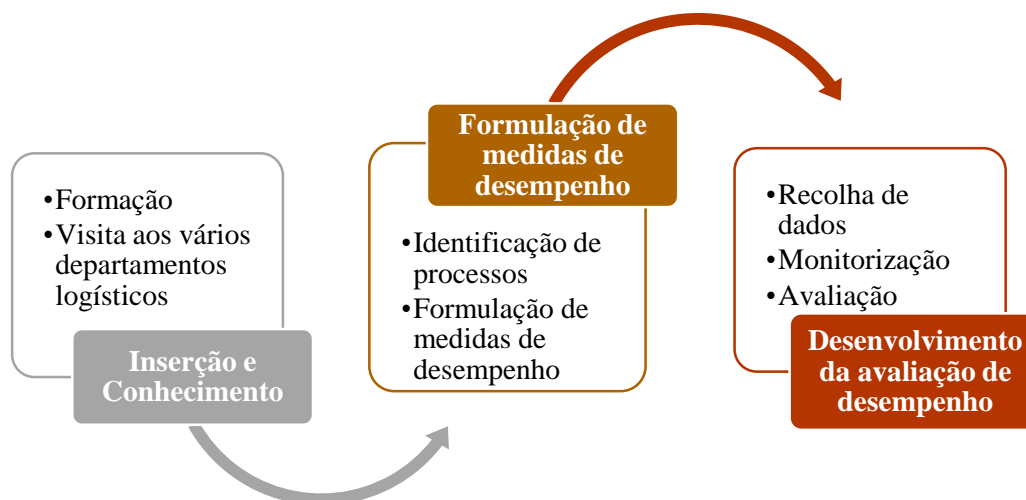


Figura 1. 2 - Metodologia utilizada

1.5. Estrutura

A dissertação divide-se em capítulos distintos e de forma sequencial de maneira a facilitar a leitura e compreensão da mesma.

Nos capítulos iniciais consta a introdução ao tema em estudo, a apresentação dos objetivos da dissertação e a metodologia utilizada na mesma.

No capítulo seguinte encontra-se a apresentação do caso de estudo, onde consta a descrição da empresa em que a dissertação foi desenvolvida e a caracterização dos processos empresariais mais importantes tratados ao longo da mesma.

De seguida, é realizada a fundamentação teórica com o intuito de integração do autor, bem como dos leitores nos aspetos fundamentais e determinantes em redor do tema já referido.

De maneira a apresentar a componente prática da dissertação, os capítulos seguintes permitem conhecer todo o sistema logístico antes do desenvolvimento prático do caso de estudo, o conteúdo e objetivos da mesma, bem como visualizar o sistema de avaliação de desempenho implementado e respetivas medidas de desempenho. Uma vez que as medidas de desempenho permitem quantificar o estado de uma métrica em relação a um objetivo, será desenvolvida uma análise evolutiva dos resultados, o que permite verificar a proximidade ou afastamento do objetivo a atingir.

Para finalizar, o último capítulo deve comportar as conclusões e considerações finais do estudo realizado bem como as propostas de projetos futuros.

Toda a estrutura da dissertação bem como os tópicos abordados em cada um dos capítulos pode ser consultada na Figura 1. 3.

Introdução

- Enquadramento
- Justificação do tema
- Objetivos
- Metodologia
- Estrutura

Contextualização do caso de estudo

- Grupo Nabeiro
- Novadelta
- Armazéns e Armazenagem
- Tranportes
- Gabinete de Planeamento Logístico
- Central Paletização

Fundamentação teórica

- Logística e gestão da cadeia de abastecimento
- Armazenagem e transportes
- Avaliação de desempenho

Definição de medidas de desempenho

- Definição e métricas
- Objetivo
- Importância

Análise e avaliação de resultados

- Análise da evolução dos resultados
- Avaliação dos resultados alcançados

Conclusões e propostas de desenvolvimento futuro

- Conclusões
- Propostas de trabalho futuro

Bibliografia

Figura 1. 3 - Estrutura da dissertação

Capítulo II - Contextualização do caso de estudo

Com o presente capítulo, pretende-se enquadrar o caso de estudo na empresa onde o mesmo é realizado. O Grupo Nabeiro Delta Cafés é um grupo familiar que sustenta o principal negócio da família no mercado de torrefação e comercialização de cafés. A Novadelta é a principal empresa do grupo, a qual está diretamente ligada ao mercado identificado, onde é realizado o caso de estudo. O conteúdo deste capítulo apresenta o grupo, a empresa e o gabinete logístico da mesma, e pretende dar a conhecer a envolvente ao caso de estudo desenvolvido, bem como a necessidade da sua elaboração.

2.1. Grupo Nabeiro Delta Cafés

2.1.1. História

O Grupo Nabeiro Delta Cafés, surge em 1961 do espírito empreendedor e corajoso do seu fundador, Manuel Rui Azinhais Nabeiro. Conhecedor do mercado de cafés devido a esta ser uma área de negócio ligada diretamente a alguns familiares, Rui Nabeiro decide criar a sua própria marca de cafés. A empresa surge assim na vila alentejana de Campo Maior, residência do fundador, num pequeno armazém que totalizava uma área de 50 m², com ínfimos recursos, dos quais duas bolas de torra de café com capacidade para apenas 30 kg de café verde.

É pós 25 de Abril de 1974 que a empresa alcança um importante marco na sua história. Rui Nabeiro toma a iniciativa de viajar até Angola, para comprar café verde. Após o sucesso das negociações, regressa a Portugal com cerca de 100 toneladas de café verde, que garantiu a produção durante os anos de 1974 e 1975. O negócio surge numa altura importante, pois Angola deixou de exportar café verde para Portugal e o Brasil atravessou uma crise ambiental que danificou todas as plantações de café existentes no país. Nessa altura, o café atingiu preços bastante elevados devido à sua escassez. Devido ao *stock* de café verde que possuía, a empresa conseguiu assumir uma posição consolidada no mercado nacional, promovendo vantagens competitivas aos seus clientes conseguindo, deste modo, aumentar a carteira de clientes e a fidelização de muitos (Nabeiro & Garcia, 2009).

A aposta na inovação e na qualidade dos seus materiais garantiu serviços de qualidade e uma gama de materiais adaptada e customizada, o que levou à consolidação da estrutura comercial da Delta Cafés, encarando de forma serena as novas exigências do mercado. É neste contexto que em 1984 são criadas as empresas Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda. e Novadelta S.A. com atividade comercial e atividade industrial, respetivamente.

Com o decorrer do tempo e assente numa estratégia de “mono marca”, foram constituídos diferentes tipos de serviços com o intuito de reforçar a principal área de negócio da empresa, tendo culminado este percurso, em meados de 1998, com a reengenharia do Grupo Nabeiro Delta Cafés, dando origem à criação de 22 empresas distintas e organizadas por áreas estratégicas.

Atualmente o grupo possui uma experiência consolidada, e à medida que foi crescendo no mercado, apostou sempre numa gama alargada de produtos de café.

Para além da sua afirmação no mercado nacional, tornando-se líder de mercado, a Delta continuou o seu percurso tendo por base os valores e princípios que a permitiram chegar até ao topo. Esta filosofia não só permitiu sustentar a posição a que chegara como também possibilitou a entrada em novos mercados. Com o mesmo rigor com que geria a operacionalidade no mercado nacional, a empresa conseguiu entrar em diversos mercados além-fronteiras, sendo hoje uma marca presente em todos os continentes e em constante crescimento.

Desde 1961, com a criação da marca, a empresa apostou fortemente numa gestão consolidada, tendo por base os valores humanos, a qualidade, a inovação, o empreendedorismo, a fidelização de clientes e várias causas de cariz social, Figura 2. 1.



Figura 2. 1 - Marcos históricos da Delta Cafés
Adaptado de: Rodrigues (2011)

2.1.2. Missão e valores

O Grupo Nabeiro pretende corresponder na íntegra às expectativas reais dos seus clientes e às exigências dos mercados onde opera, tendo em vista a satisfação e fidelização dos consumidores de produtos do Grupo, sendo esta a sua missão. Este objetivo a que a empresa se compromete pode ser alcançado quando a gestão é efetuada com base num modelo de negócio responsável e fidedigno.

Desde o início da sua operacionalidade nos mercados que o grupo assentou a sua gestão em valores e princípios humanos nomeadamente, integridade e transparência, lealdade, qualidade total, sustentabilidade, solidariedade, inovação responsável, humildade e verdade, que permitiram o crescimento de uma marca de enorme sucesso, baseada na autenticidade das relações com os *stakeholders* (Figura 2. 2).

Integridade e Transparência

- O grupo pauta o desenvolvimento da sua atividade por práticas transparentes, íntegras e solidárias com todas as partes interessadas, levando a cabo auditorias externas por forma a oferecer garantias objetivas a todos os interessados

Lealdade

- Responsabilidade de criar produtos e serviços dotados de valor acrescentado para as partes interessadas, minimizando impactes ambientais e sociais.

Qualidade Total

- O grupo aposta na melhoria contínua e progressiva através de um sistema de gestão integrado, garantindo a segurança alimentar em toda a cadeia de abastecimento

Sustentabilidade

- Assegurar um retorno financeiro sustentável, sendo este um pilar que permite manter a liderança no mercado nacional e progredir no processo de internacionalização da marca

Solidariedade

- Participação direta em diversas causas de cariz social

Inovação responsável

- O modelo de gestão valoriza a capacidade empreendedora, tendo por isso parcerias institucionais que permitem a partilha de conhecimento e tecnologia que permitam aumentar a competitividade da cadeia

Humildade

- A humildade é um valor bastante importante no seio da empresa e reflete-se na informalidade do ambiente de trabalho e relacionamento entre colaboradores

Verdade

- O grupo defende a divulgação de informação verosímil, que corresponda efetivamente à realidade dos factos

Figura 2. 2 – Valores e princípios humanos do Grupo Nabeiro
Adaptado de: «Grupo Nabeiro» (2014)

2.1.3. Estrutura organizacional

A estrutura organizacional do Grupo Nabeiro tem evoluído ao longo dos anos. Desde a fase da sua criação o grupo tem sido composto por novas empresas, ligadas a diversas áreas de negócio.

Atualmente, o Grupo Nabeiro alberga empresas que atuam em seis áreas de negócio: Imobiliário, Indústria, Serviços, Hotelaria, Agricultura, Distribuição e Comércio. O crescimento exponencial do grupo constituído por vinte e seis empresas levou à conceção de uma *holding*, a Nabeirogest, que ocupa o topo da hierarquia, Figura 2. 3.

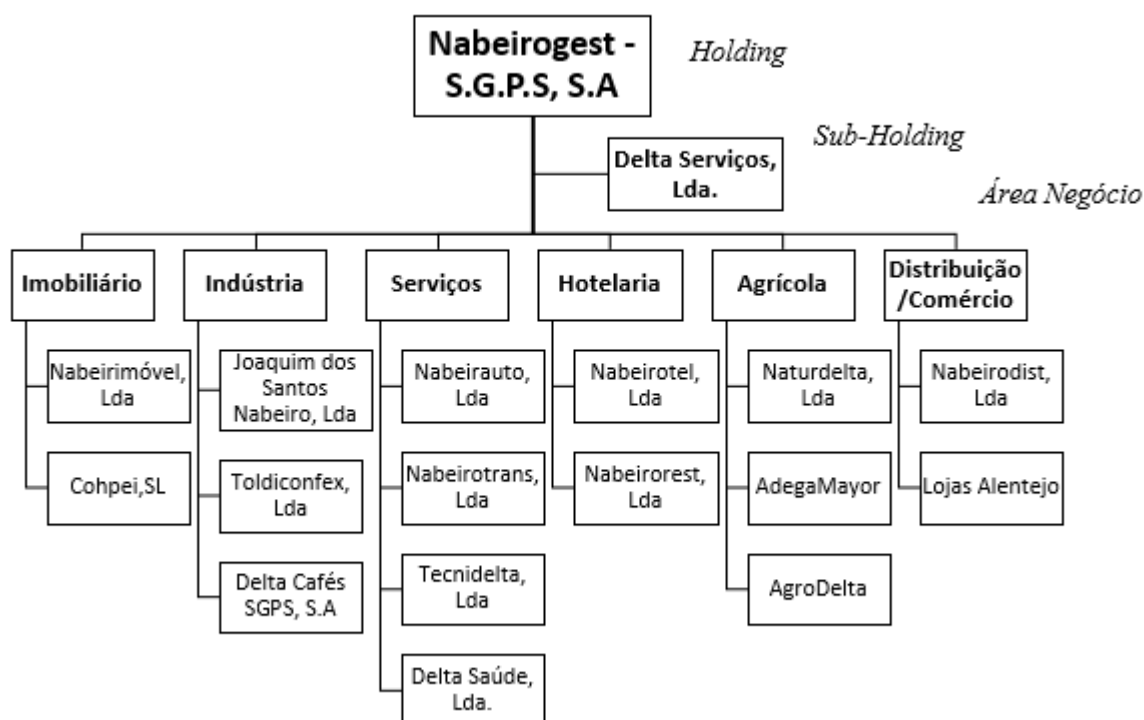


Figura 2. 3 – Organograma do Grupo Nabeiro
Adaptado de: Rodrigues (2011)

Na Figura 2. 3, pode visualizar-se a maioria das empresas constituintes do grupo e representativas de seis áreas de negócio distintas, sendo a Delta Cafés SGPS, S.A a empresa que engloba todas as empresas que estão ligadas à comercialização de café, totalizando 8 empresas (Figura 2. 4).

A Novadelta, S.A., sediada em Campo Maior é a responsável por cerca de 70% das vendas totais do Grupo, e pela receção de café verde, produção de café e expedição. É também responsável pela expedição de todos os produtos das empresas do grupo (centralização de entregas).

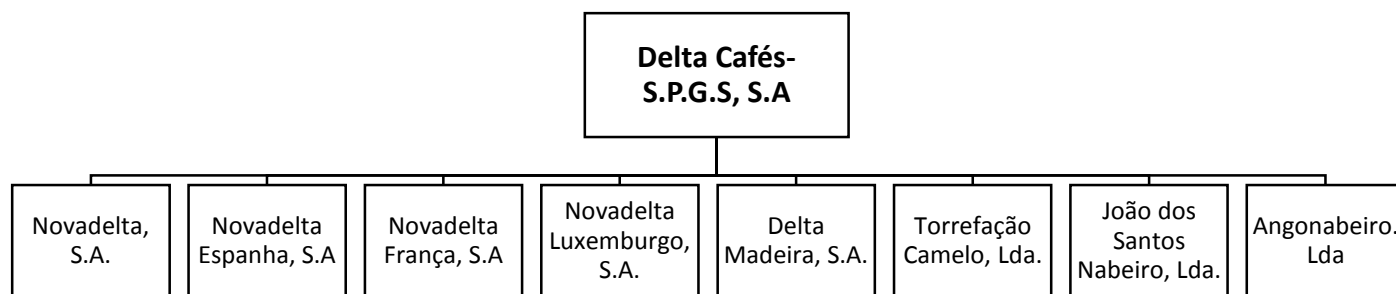


Figura 2. 4 – Empresas de comercialização de café

2.2. Novadelta-Comércio e Indústria de Cafés

A Novadelta possui cerca de 490 trabalhadores e opera 24 horas diárias, de 2^a a 6^a feira, sendo que o horário noturno (21h00 – 05h00) têm menor número de trabalhadores, uma vez que apenas é necessário manter a linha de produção das referências de Delta Q a operar. Os restantes turnos possuem idêntico número de trabalhadores uma vez que é necessário garantir o completo funcionamento da empresa. Assim sendo a empresa possui quatro turnos diferentes.

- 2 Turnos diurnos (05h00-13h00 e 13h00-21h00);
- 1 Turno normal (09h00-12h30 / 14h15 – 18h45);
- 1 Turno noturno (21h00-05h00).

A produção e os colaboradores dos diferentes armazéns operam nos turnos diurnos. No turno noturno a produção Delta Q e os colaboradores do armazém necessários para garantir tanto o abastecimento de matérias subsidiárias à produção como a armazenagem do produto final. Quanto ao turno normal este é frequentado pelos responsáveis das diversas áreas.

Por vezes, quando a necessidade o justifica, a empresa funciona aos fins-de-semana e feriados.

A empresa é responsável pela receção de matérias-primas (café verde) e materiais subsidiários (materiais necessários à produção, como por exemplo, película, cartão, retráctil, etc.), pela transformação das matérias-primas em produto final para que este possa ser expedido e distribuído aos clientes. Diariamente, a fábrica tem uma produção média de 70 toneladas de café e o departamento de logística expede, em média cerca de 500 contentores.

A Novadelta foi a primeira empresa em Portugal a obter a certificação de qualidade NP 29002, sendo, também, a marca pioneira a cumprir a norma internacional de avaliação de Responsabilidade Social (SA8000). Através das certificações que possui é possível constatar a política de qualidade global desde os fornecedores de café até ao cliente final pela qual a empresa se rege. A Novadelta apresenta um sistema de gestão integrado que engloba os Sistemas de Qualidade, Higiene e Saúde Alimentar, Ambiental, Saúde e Segurança no Trabalho e Responsabilidade Social. Para além das certificações que já detinha, a marca continuou a apostar na inovação e melhoria contínua sendo congratulada, já no novo

milénio, com a certificação de vários produtos da marca Delta, como é o caso das referências Delta Platina/*Platinum*, Delta Diamante e Delta Ouro/*Oro*.

O Grupo Nabeiro, com forte participação nos mercados portugueses, comercializa diferentes produtos de diversas áreas de negócio (Agrícola, Hotelaria/Doméstica, Toldos e Luminosos, Café). Todos os produtos de outras empresas estão inseridos numa estratégia de centralização de entregas nas instalações da Novadelta, para que se proceda então à sua expedição até ao cliente final.

A empresa implementou recentemente alguns sistemas de informação que auxiliam na gestão do fluxo de informação, bem como, na gestão operacional dos processos, desde a produção à expedição, e no transporte de produtos, até ao cliente final ou departamentos comerciais, 30 a 40% das entregas dos contentores são geridas por *cross-docking*. A informação relativa às entregas geridas por *cross-docking* é introduzida num sistema *online*, para que sejam contabilizadas na elaboração do mapa de cargas/transporte realizado diariamente. Assim os materiais apenas são transportados para as instalações da Novadelta a breves momentos da sua expedição, não havendo armazenamento dos mesmos, sendo colocados na zona de expedição o que permite a redução de atividades de movimentação, armazenagem e preparação de cargas.

A Novadelta tem intervenção direta em segmentos de mercado distintos que consistem: na distribuição moderna, que se subdivide nos mercados de retalho e grossista, no institucional e restauração, também referido como o mercado *Horeca*, e no mercado de revendedores, Figura 2. 5.

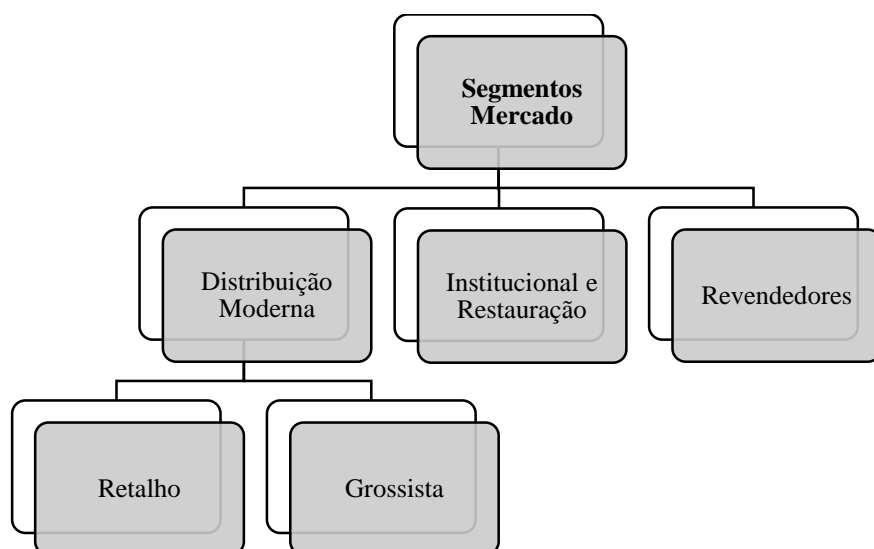


Figura 2. 5 – Segmentos de mercado da Novadelta

No segmento de mercado distribuição moderna, inserem-se grandes grupos empresariais de retalho e a distribuição nacional e internacional, sendo a entrega efetuada diretamente pela Novadelta. No caso do segmento de mercado de Institucional e Restauração, os clientes (hotéis, algumas empresas, cafés/pastelarias e restaurantes) são abastecidos pelos vários centros de distribuição dispersos geograficamente por Portugal e Espanha, que descentralizam os *stocks* e, funcionam como centros de distribui-

ção localizados em pontos estratégicos para reforço da atividade logística. O segmento de mercado revendedores, de produtos da marca Delta, engloba vários estabelecimentos comerciais e pequenas lojas, não abrangidas pelos segmentos de mercado de retalho e grossista, o que permite disponibilizar o produto a um número de clientes mais elevado.

2.2.1. Cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento é caracterizada pelo fluxo discreto de informação, material e capital entre as diversas entidades, que se encontram interligadas através de relações cliente-fornecedor.

A Novadelta, não está inserida em apenas uma cadeia de abastecimento mas, em várias cadeias de abastecimento, tanto na qualidade de fornecedor como de cliente. Considerando que a Novadelta é a entidade foco, a Figura 2. 6 representa a cadeia de abastecimento.

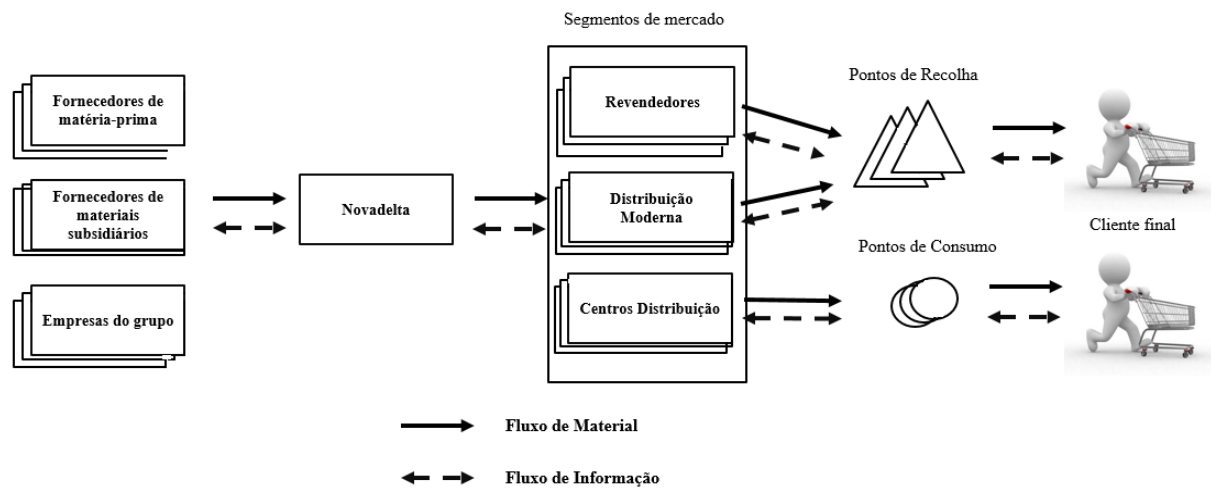


Figura 2. 6 - Cadeia de abastecimento da Novadelta

A Novadelta é uma entidade fabril nesta cadeia de abastecimento, estando situados a montante os fornecedores e a jusante os clientes, que podem ser ou não os consumidores finais do produto fornecido pela empresa. Os fornecedores podem ser agrupados em dois tipos, os fornecedores de matéria-prima e os fornecedores de materiais subsidiários, que fornecem o fruto café e os materiais que entram no processo produtivo (embalamento, empacotamento, reutilização), respetivamente (Figura 2. 7). Quanto aos clientes, estes podem ser distribuidores de café e/ou de outros produtos, que por sua vez fazem chegar o produto ao cliente final.

2.2.1.1. Fornecedores

Os fornecedores da Novadelta estão associados a três tipos de produtos resumindo-se, portanto, a fornecedores de matéria-prima, fornecedores de material subsidiário e empresas do Grupo, (Figura 2.7).

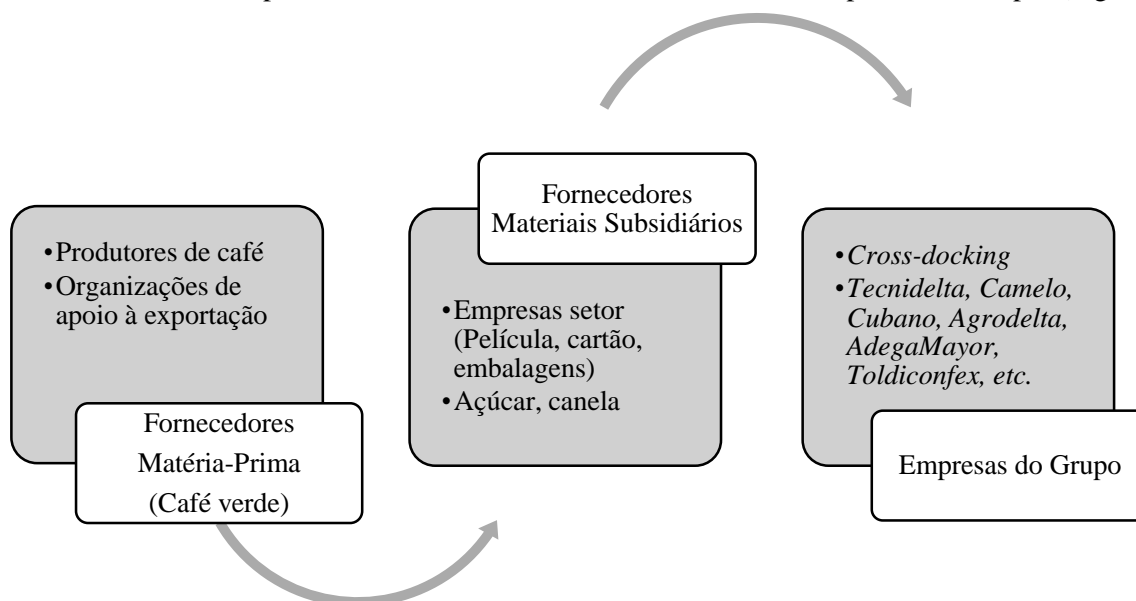


Figura 2. 7 - Fornecedores da Novadelta

Os fornecedores de 1º nível correspondem aos produtores de café. O café é um fruto oriundo de uma planta denominada de cafeeiro, que devido às suas necessidades climáticas apenas se reproduz entre os trópicos de Câncer e Capricórnio. Os fornecedores que possuem as plantações fazem a colheita e executam a secagem dos grãos de café, cabendo a empresas e fazendas parceiras da Delta Cafés a sua exportação para o território nacional. Estas parcerias são efetuadas com empresas internacionais, que visam fomentar o consumo de café proveniente de práticas agrícolas sustentáveis (Comércio Justo) e fazendas que atuam segundo os princípios éticos da Delta Cafés, nomeadamente rejeitando o trabalho infantil e incentivando a escolaridade, a ecoeficiência e o desenvolvimento sustentável da região. O transporte assenta numa estratégia multimodal, sendo o trajeto entre as origens e o porto de Lisboa efetuado por via marítima, entre Lisboa e Elvas por transporte ferroviário e o último percurso, até às instalações fabris da Novadelta, através de transporte rodoviário (Rodrigues, 2011).

Os outros fornecedores são os de materiais subsidiários necessários ao empacotamento, embalagem e paletização de café (produto acabado), nomeadamente papel, cartão, filme extensível, bobines e rolos de embalagens, e ainda os fornecedores de materiais cujo consumo está associado ao consumo de café, como o açúcar e a canela, produtos fornecidos por diferentes empresas. O transporte entre estes fornecedores e a entidade foco é efetuado por transporte rodoviário, sendo em alguns casos efetuado pela frota da Nabeirotrans, operador logístico do grupo que presta serviços à Novadelta, por forma a rentabilizar a utilização dos veículos no regresso às instalações, após a execução de todas as entregas a clientes (*Backhauling*).

As várias empresas do Grupo Nabeiro são fornecedores da Novadelta, no entanto, apresentam características diferentes, uma vez que são fornecedores de produto acabado que precisa de ser distribuído aos clientes, sendo este serviço realizado pela Novadelta através de *cross-docking*.

2.2.1.2. Clientes

Os clientes da Novadelta estão associados aos segmentos de mercado resumindo-se, portanto, a centros de distribuição, revendedores e empresas da distribuição moderna (Figura 2. 8).

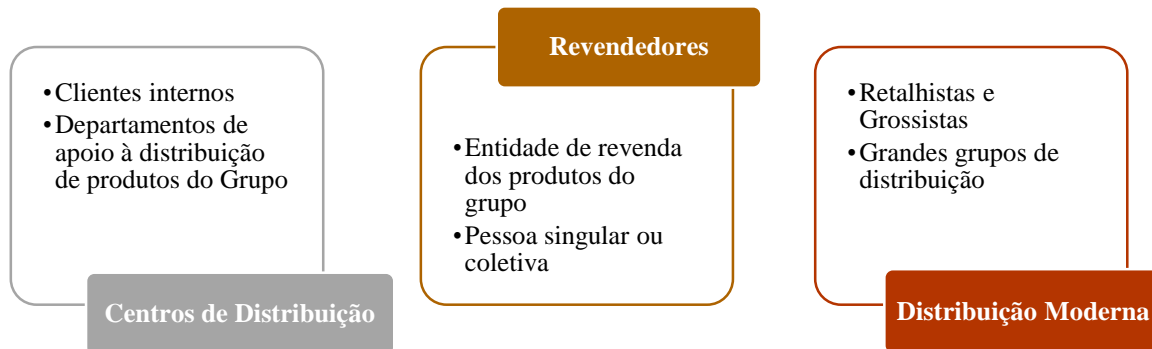


Figura 2. 8 – Clientes da Novadelta

Os centros de distribuição (22 em Portugal e 16 em Espanha) são constituídos essencialmente por três áreas: Comercial, Assistência Técnica e Logística. Localizados em diferentes zonas estratégicas, possibilitam uma maior proximidade com os clientes, o que preconiza vantagens tanto para o cliente como para a empresa. Os centros de distribuição são geridos como clientes internos da Novadelta. Efeituam pedidos à Novadelta para manutenção dos seus níveis de *stock*, são responsáveis por gerir a sua carteira de clientes e possuem dias definidos para a entrega dos produtos por parte da Novadelta. Esta estratégia de entrega aos clientes internos em dias fixos foi impulsionada pela restrição de capacidade do operador logístico do grupo (Nabeirotrans). Desta forma, a Novadelta consegue conciliar as entregas aos clientes e aos centros de distribuição sem colocar em causa a impossibilidade de entrega e a necessidade de recorrer a *outsourcing*.

Os clientes externos, clientes da distribuição moderna (Retalhistas e Grossistas), e revendedores dos produtos comercializados pela Novadelta, colocam os seus pedidos, para assegurar que os seus *stocks* conseguem satisfazer as necessidades dos seus clientes (essencialmente lojas), como é o caso da *Jerónimo Martins*, *Sonae* e *Grupo Auchan*.

Os clientes finais são os que despoletam as necessidades das várias entidades da cadeia de abastecimento pois consomem o produto final sendo, por isso, a entidade de maior relevo da cadeia de abastecimento. Entre os clientes diretos da Novadelta e os clientes finais, existe ainda um conjunto de entidades que fazem a ligação entre os centros de distribuição da empresa, empresas da distribuição moderna e revendedores, com os consumidores finais do produto, como se pode observar na Figura 2. 6, secção 2.2.1.

As lojas e cadeias de supermercado, associadas aos segmentos de mercado de distribuição moderna e revendedores, e os cafés e estabelecimentos comerciais de venda direta dos materiais ao público, associados ao segmento de mercado de institucional e restauração, são entidades fundamentais no sucesso das empresas pertencentes à cadeia de abastecimento.

2.2.2. Centros de distribuição

Existem 22 centros de distribuição, onde os produtos são armazenados e posteriormente expedidos até aos clientes, do Grupo Nabeiro em Portugal: Campo Maior, Açores, Aveiro, Beja, Braga, Castelo Branco, Coimbra, Évora, Faro, Leiria, Lisboa, Madeira, Mirandela, Portimão, Porto, Queluz, Santarém, Santiago do Cacém, Setúbal, Torres Vedras, Viana do Castelo e Viseu.

Em Espanha existem 16 centros de distribuição: Alicante, Corunha, Badajoz, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Córdoba, Lugo, Madrid, Málaga, Palma de Maiorca, Salamanca, Sevilha, Talavera, Valência e Vigo.

Para além destes existem, ainda, centros de distribuição em França e Angola.

A vasta quantidade de centros de distribuição espalhados por diferentes áreas geográficas, a nível nacional e internacional, está inserida numa estratégia de descentralização de *stocks* e de proximidade ao cliente. Desta forma, o grupo consegue transportar os seus produtos até vários mercados e garantir um nível de serviço elevado, para o qual contribui de forma significativa o reduzido tempo de resposta às necessidades dos clientes. Com esta estratégia é possível direccionar a procura, ter um conhecimento mais detalhado dos mercados e do comportamento dos clientes.

Além da mais-valia dos centros de distribuição que o grupo possui, é de salientar o papel importante que têm os grandes distribuidores nacionais e internacionais que funcionam como impulsionadores da marca Delta, bem como, de trampolim para o acesso a novos mercados.

2.2.3. Sistemas de informação

Atualmente a gestão da cadeia de abastecimento assume um papel preponderante no sucesso das empresas que nela se encontram inseridas. Neste sentido, havendo relações fornecedor – cliente na cadeia de abastecimento, é fundamental dispor de um fluxo de informação e comunicação entre todas as entidades da cadeia de abastecimento. A gestão da cadeia de abastecimento é sustentada pela gestão de relações com fornecedores (*Suppliers Relations Management* - SRM) e pela gestão de relações com clientes (*Costumer Relations Management* – CRM). Todos os processos são geridos e suportados por sistemas de informação, que não só permitem agilizar os processos logísticos, como garantem maior fiabilidade na qualidade da informação transmitida. A Novadelta tem apostado nesta área, sobretudo nos últimos anos, possuindo atualmente os sistemas, SAP, *Electronic Data Interchange* (EDI), Portal Delta e *Inosat*, Figura 2. 9.

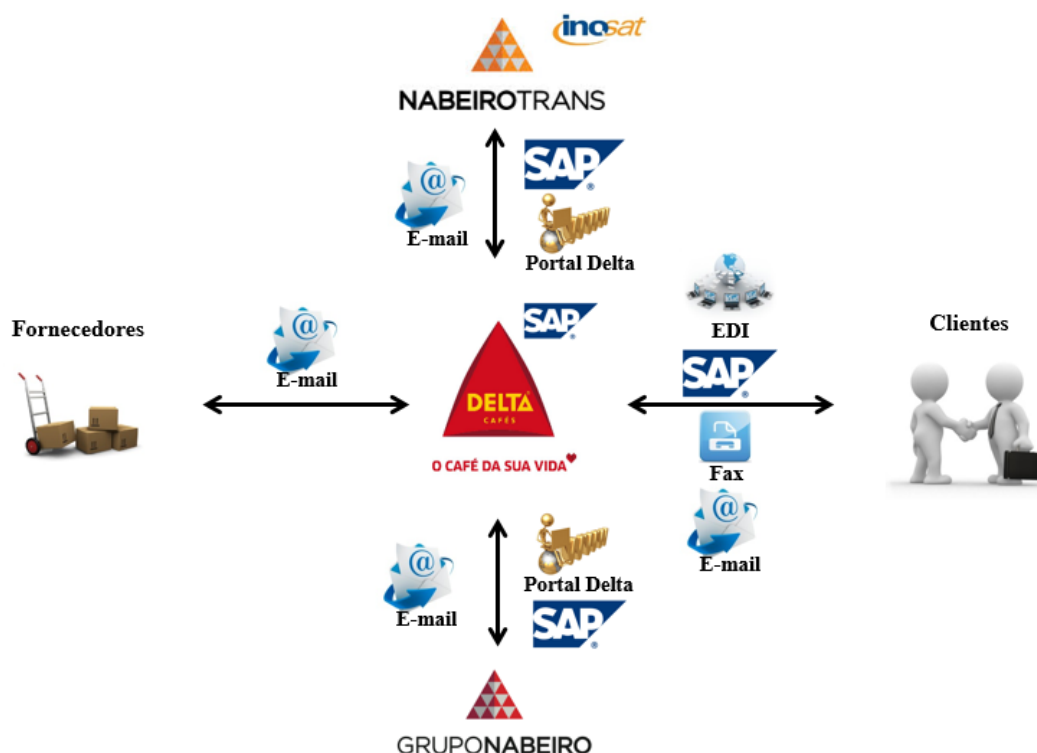


Figura 2. 9 - Sistemas de informação da Novadelta

O SAP é a aplicação central de toda a empresa, não só acumula e gere a informação de toda a empresa, como também possibilita a comunicação com várias entidades (centros de distribuição, operador logístico e empresas do grupo). O WMS é, por sua vez, uma aplicação que está associada ao *software* SAP e que permite a gestão eficaz e eficiente dos armazéns de produto acabado e de material subsidiário.

O Portal Delta é um sistema *online* de acesso às empresas do grupo, que foi criado com o principal intuito de troca de informação acerca das cargas de *cross-docking* entre as empresas do grupo e o operador logístico, sendo assim possível aliar as entregas de café às entregas de produtos de outras empresas do grupo.

O EDI é o sistema que auxilia a receção dos pedidos dos clientes. Grande parte dos pedidos provenientes do segmento de mercado distribuição moderna são asseguradas por este sistema.

Quanto ao *Inosat*, é uma aplicação de gestão de frota automóvel sob o controlo do operador logístico. Permite contabilizar a distância percorrida por cada veículo, o horário de chegada às instalações dos clientes e o tempo de permanência nas mesmas. O *software* possui outras funcionalidades, auxiliando a gestão da frota existente.

Atualmente, uma avaliação de desempenho, para além de sensível no tempo, deve garantir que os resultados reflitam a realidade da operação. Os sistemas de informação não só permitem resultados fidedignos, como garantem a qualidade dos dados, que são bastante sensíveis no tempo, dado a enorme dinâmica existente na empresa.

2.2.4. Logística

A logística e a cadeia de abastecimento encontram-se interligadas, existindo diversos paradigmas que definem a interligação entre elas. A logística cada vez mais assume um papel determinante na satisfação do cliente e no nível de serviço prestado pela empresa. O facto de ser a logística o elo de ligação entre o fornecedor e o cliente, acresce de forma significativa a sua importância para uma empresa. Com o passar do tempo, o aumento das exigências e expectativas dos clientes obrigou a logística a adequar tecnologia e sistemas de informação para colmatar lacunas e possibilitar dar resposta às suas necessidades.

O gabinete logístico da Novadelta está dividido em cinco áreas distintas, por forma a uniformizar os processos decorrentes em cada uma destas áreas e, assim, conseguir uma melhor gestão logística. As áreas são (Figura 2. 10): *i*) Logística Interna (Armazém de Materiais Subsidiários), *ii*) Logística Externa (Armazém de Produto Acabado), *iii*) Transportes, *iv*) Planeamento Logístico e *v*) Central de Paletização.

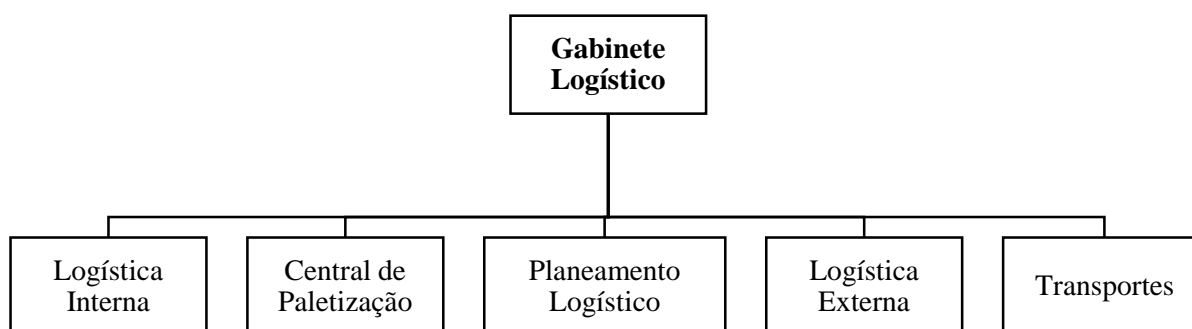


Figura 2. 10 – Gabinete logístico da Novadelta

Todas as áreas da logística são geridas por responsáveis e por equipas de colaboradores que sustentam toda a operacionalidade da logística na Novadelta.

A logística é um dos gabinetes mais recentes na empresa, com cerca de três anos de existência, de louvar o trabalho já efetuado neste gabinete, resultante da junção da experiência pessoal às tecnologias de informação.

A logística ocupa-se essencialmente das atividades de armazenagem e transporte, sendo estas as que contribuem de forma mais significativa para o desempenho logístico e, consequentemente, para o nível de serviço prestado ao cliente. Os objetivos logísticos que a empresa se compromete a alcançar são o de ter o material certo, no momento e local certo e nas quantidades e especificações exigidas pelo cliente. Assim sendo, e por forma a atingir os objetivos apresentados, é necessário possuir um desempenho logístico elevado, que permita não só alcançá-los como superá-los, com graus de eficiência e eficácia cada vez maiores.

A logística da empresa é constituída por várias áreas que fazem a gestão do fluxo de material e de informação, no interior da empresa, com os fornecedores e com os clientes. Assim, a logística da Novadelta que espelha a realidade empresarial é: armazém de materiais subsidiários (AMS), armazém de produto acabado (APA), entreposto, armazém de matéria-prima (café verde) e fábrica, Figura 2. 11.

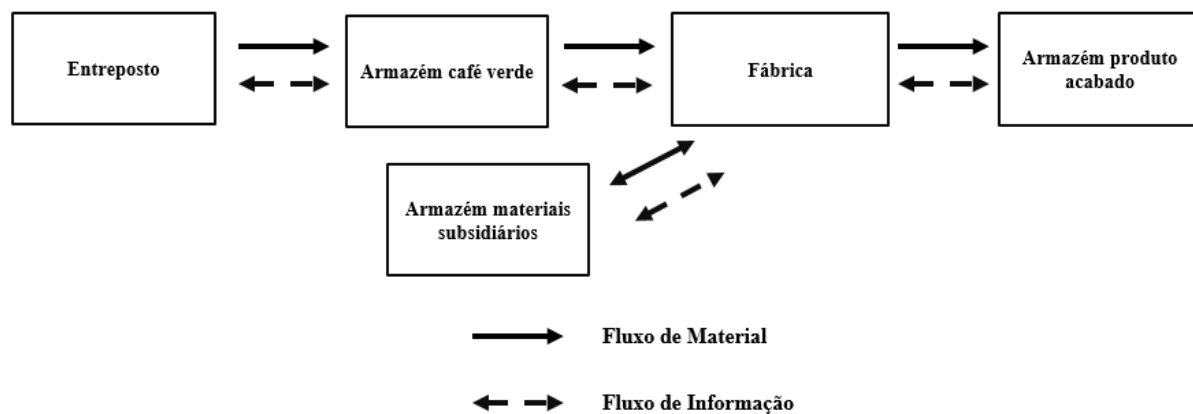


Figura 2. 11 - Logística da Novadelta

O entreposto é uma instalação situada nas imediações da empresa embora, no seu exterior. Receciona o café verde, armazenando-o e abastecendo as necessidades do armazém de café verde. Ainda no entreposto são recolhidas amostras de café, para que este seja submetido a rigorosos testes de qualidade, o que permite à empresa garantir a qualidade dos produtos que comercializa desde o início do processo.

O armazém de café verde situa-se a montante da fábrica, no interior da empresa, armazena café verde e procede à sua limpeza. A sua principal funcionalidade na cadeia de abastecimento consiste no abastecimento da fábrica (torrefação e moagem).

O entreposto e o armazém de café verde são diferentes entidades e instalações, sendo que o café verde chega ao entreposto proveniente dos vários fornecedores, e devido aos acordos que vigoram entre estes e a Novadelta, a matéria-prima terá de cumprir determinados requisitos. Após essa verificação é que se procede ao despacho para consumo (despacho para nacionalização da mercadoria e respetivo pagamento dos tributos incidentes). Quando o processo se encontra finalizado é que as matérias-primas podem dar entrada no armazém de café verde.

O AMS armazena os materiais necessários ao embalamento e empacotamento do café. Este armazém assume um papel preponderante na finalização do produto, sendo a última etapa processual na fábrica.

A fábrica é a responsável pela torrefação, moagem, empacotamento e embalamento de café. É abastecida pelos armazéns a montante da mesma, à medida que surgem as suas necessidades. A fábrica está equipada com um sistema de tapetes rolantes, que serve de alimentador do *robot* (equipamento automatizado que efetua a paletização dos produtos), o que permite o transporte de produtos até à central

de paletização, sem que sejam necessários recursos humanos para o fazer, o que diminui o fluxo de pessoas e equipamentos na movimentação de materiais no interior da fábrica.

O APA, gerido pelo sistema *WMS*, é responsável pela armazenagem de produto acabado, preparação e expedição de cargas para os clientes.

A Nabeirotrans, empresa do grupo responsável pelo transporte dos produtos entre a Novadelta e os clientes, é vista como um operador logístico que presta serviços às várias empresas do grupo, com maior relevo à Novadelta.

2.2.5. Armazéns e armazenagem

A atividade de armazenagem é vista, em conjunto com a distribuição, como a atividade de maior importância no desempenho logístico da empresa. Existem duas tipologias de armazéns, o AMS e o APA. Estes armazéns têm objetivos distintos mas ambos contribuem para o nível de serviço de toda a empresa. O primeiro abastece a fábrica, garantindo os níveis de *stock* de produto final necessários e o segundo permite suprir as necessidades dos clientes num curto período de tempo.

Em cada um dos armazéns referidos são desenvolvidas atividades que garantem o funcionamento do armazém, sendo as saídas de produtos efetuadas segundo a regra *First In First Out (FIFO)*.

O AMS, também designado internamente por logística interna é o responsável pela gestão das relações com fornecedores e pelo armazenamento de todos os materiais subsidiários necessários na produção de todos os materiais da empresa. O seu principal objetivo é garantir à fábrica todos os materiais necessários, em quantidade e no momento certos, para que não exista quebra de produção, e assim, haver materiais para entregar ao cliente final. Este armazém possui duas zonas de igual superfície, de 1500 m², uma que serve de abastecimento direto à fábrica e outra de armazenagem de produtos para reabastecimento da primeira. Este armazém, opera com um maior número de referências que o armazém de produto final, uma vez que cada referência de produto final é constituída por vários itens de material subsidiário, totalizando 1311 referências diferentes.

As principais tarefas que se realizam neste armazém, a nível operacional, são:

- Receção de Mercadoria;
- Abastecimento à produção;
- Estorno de produção; e
- Transferência de *stock*.

A receção de mercadoria consiste, como o próprio nome indica, na receção de materiais subsidiários provenientes dos fornecedores, o que implica determinados procedimentos, tais como: descarga de veículos, conferência da mercadoria e da fatura a esta subjacente, armazenamento dos contentores rececionados que é efetuado com o auxílio do *WMS* e, por fim, a libertação do produto para *stock* existencial.

O abastecimento à produção consiste em ter o produto certo, nas quantidades certas, com a devida qualidade, no tempo e no local certo, para que se possa dar início à fabricação dos produtos finais.

O estorno de produção refere-se à recolha de sobras de material na fábrica no momento em que a produção planeada termina. Os restos de material não utilizado são recolhidos para o armazém de onde deram saída, quantificados e armazenados por forma a serem, posteriormente, utilizados na produção. Desta forma, a empresa consegue reduzir desperdícios de produção, o que se enquadra numa estratégia *lean* conseguindo, assim, diminuir os custos totais de aquisição de material.

A transferência de *stock* consiste na movimentação de materiais entre diferentes posições no interior do armazém.

A nível de gestão, a principal tarefa diz respeito ao controlo dos *stocks*, tarefa de elevada importância, uma vez que uma ruptura de *stock* neste armazém origina uma ruptura a nível das entidades a jusante da cadeia de abastecimento, responsáveis pela distribuição dos produtos da empresa.

O APA e a zona de expedição, designados internamente por logística externa são responsáveis pela armazenagem de materiais, preparação de pedidos e expedição dos materiais aos clientes. O principal objetivo do APA é disponibilizar o produto certo, na quantidade certa, com a devida qualidade, e no momento que possibilita aos transportes proceder à entrega no local certo e no tempo especificado pelo cliente. O APA possui uma área de 3072 m² e uma capacidade de 3295 posições para a armazenagem de contentores de produto final, estando disponíveis 4 níveis de armazenagem (3295 contentores, no total). A Novadelta trabalha com 1039 referências de produto final, estando 668 referências inseridas numa estratégia *make to order* e 371 referências numa estratégia *make to stock*, sendo no entanto que se encontram diariamente em armazém, em média, 300 referências distintas. A logística externa é ainda constituída pela zona de expedição, com uma área de 2800 m², 8 cais de expedição, 24 filas de carga, cada uma das quais com 29 posições, 2 filas de multiproduto, onde são colocados os contentores provenientes do *picking*, e vários *buffers* de *cross-docking*, onde é posicionado o material oriundo de todas as outras empresas do grupo, antes da sua arrumação nas filas de carga específicas.

Os principais movimentos que se realizam na logística externa são:

- Entrada de produção;
- *Picking*;
- Preparação de contentores completos;
- Receção *cross-docking*;
- Carga de veículos;
- Transferência de *stock*;
- Movimentações internas; e
- Reabastecimento da zona de *picking*.

A entrada de produção consiste na receção de contentores provenientes da produção e respetiva arrumação nas posições sugeridas pelo *WMS*. No caso de o material ser destinado à exportação, o *Pu-taway Operator* deve efetuar uma movimentação interna para uma zona apropriada para esse efeito, pois

o produto possui um código único, e, no caso da exportação, há especificações diferentes na construção do contentor.

O *picking* representa a tarefa mais crítica no APA, uma vez que consiste na preparação de um contentor com o *mix* de produtos solicitado pelo cliente, implica que os *pickers* visitem diferentes posições do armazém para recolher os diversos produtos. Os contentores construídos no *picking* podem ter dois destinos diferentes na zona de expedição: *i*) a fila de carga, no caso do pedido do cliente já possuir todos os contentores completos solicitados, ou *ii*) as filas de multiproduto, em caso contrário.

A preparação de contentores completos consiste na transferência de todos os contentores completos solicitados pelos clientes, para a fila de carga pré-definida.

A receção de *cross-docking* consiste na receção de mercadorias que chegam diariamente ao APA, provenientes das diversas empresas do grupo. Os materiais são rececionados e expedidos num período de tempo que não ultrapassa as 24h. A carga de veículos diz respeito ao processo de movimentação dos contentores presentes nas filas de carga para os veículos que irão proceder às entregas. A carga de veículos deve ser efetuada com rigor, para que todos os materiais solicitados pelos clientes e já preparados sejam corretamente movimentados para o interior do veículo, para que possam de seguida ser faturados e entregues aos clientes.

As transferências de *stock* consistem na movimentação de contentores entre a posição em que estão e uma outra posição onde devem ser colocados. Este tipo de movimento é executado por ordem automática do *WMS*, e ocorre com maior frequência nas movimentações entre as filas de contentores multiproduto e as filas de carga.

As movimentações internas consistem na movimentação de contentores entre posições existentes no armazém. Ocorrem essencialmente no caso de contentores para clientes de exportação, em que a paletização é diferente, sendo por isso movimentados para uma posição diferente da dos produtos da mesma referência. As movimentações internas, ao contrário das transferências de *stock*, são realizadas por vontade própria do operador.

O reabastecimento da zona de *picking* consiste na movimentação de contentores para a zona de *picking* e permite que os *pickers* não sejam obrigados a esperar pela disponibilidade do produto para a sua recolha.

2.2.6. Transportes

Os transportes são a área responsável pela distribuição dos produtos de todo o Grupo Nabeiro e é assegurado por frota pertencente à empresa Nabeirotrans. A empresa possui atualmente 20 veículos com diferentes capacidades de carga, sendo um deles utilizado no transporte de contentores de café verde. Os restantes 19 veículos asseguram as entregas no mercado nacional, e parte do mercado de exportação. Consequentemente é necessário recorrer a frota subcontratada para assegurar as restantes entregas. A frota disponível para entregas a clientes encontra-se dividida da seguinte forma:

- 1 Veículo de 23 m³ (11 contentores veículo);
- 7 Veículos de 47,5 m³ (19 contentores veículo); e
- 11 Veículos de 85 m³ (33 contentores veículo).

A denominação de contentores veículo refere-se à capacidade física dos veículos para transporte de contentores ao nível do solo. No caso de contentores empilháveis, a capacidade total pode duplicar.

2.2.7. Planeamento logístico

O planeamento logístico é responsável por gerir as relações com os clientes e, por isso, recebe, analisa e trabalha os pedidos em função da disponibilidade de *stock* existente no APA. É responsável por rececionar e processar todos os pedidos efetuados pelos clientes, internos, externos, de Espanha e de exportação. Os clientes internos são todos os centros nacionais de distribuição dos produtos do Grupo Nabeiro, e as empresas do grupo. Os clientes externos são os clientes nacionais que não possuem qualquer ligação interna com o Grupo Nabeiro, nomeadamente clientes do setor revendedores e distribuição moderna (Jerónimo Martins, Auchan Hipermercados, Lidl, etc). Os clientes de Espanha têm sede no país vizinho podendo ser centros de distribuição do grupo ou outros clientes, e os clientes de exportação são todos os, não sediados em Portugal ou Espanha.

Esta diferenciação entre clientes permite de certo modo gerir as relações com os clientes de uma forma diversificada, sendo definidos *lead times* mínimos para cada um, nomeadamente:

- Clientes Internos – 7 dias úteis;
- Clientes Externos – 2 ou 4 dias úteis;
- Clientes Espanha – 12 dias úteis; e
- Clientes de Exportação – 12 dias úteis.

Quando os clientes pretendem uma encomenda em menos tempo do que o estipulado, o pedido é considerado urgente mas a sua não entrega dentro do prazo não acarreta qualquer penalização para a empresa. Deste modo a empresa consegue garantir níveis de serviço iguais ou superiores a 90% tendo em conta as capacidades tanto produtiva como de armazenagem instalada, bem como a frota disponível.

2.2.8. Central de paletização

A central de paletização é a área robotizada que receciona todos os materiais provenientes da produção, processa a construção dos contentores de produto acabado e envia-os para o APA. É constituída por um *robot* com dois braços, cada um deles abastecido por 5 corredores distintos. No entanto, a movimentação do produto acabado desde a fábrica até ao APA pode ser efetuado por 3 vias distintas:

- Entrada manual: No caso de determinados materiais, não codificados no robot, e no caso da quantidade de produto acabado não completar um contentor a construção do contentor é efetuada manualmente por uma equipa de colaboradores;

- *Robot*: a paletização do contentor é toda ela processada de forma automatizada, sendo posteriormente efetuada a sua retractilização e encaminhamento, através de tapetes rolantes, para o APA; e
- Entrada manual + *robot*: a paletização do contentor é efetuada de forma manual, sendo o *robot* alimentado através de uma via secundária para proceder apenas à retractilização do contentor e/ou à sua etiquetagem, encaminhando-o de seguida para o APA.

A central de paletização funciona não só como um sistema de movimentação entre a fábrica e o APA, mas também como a primeira área de filtragem de materiais danificados entre a fábrica e o cliente final. Assim, devem ser identificadas todas as caixas danificadas e as caixas não etiquetadas ou com etiquetagem incorreta. Deve ser garantida a correta construção do mosaico na construção do contentor, identificando-se todos os erros que surgirem, nomeadamente, contentor com materiais trocados, etiquetas trocadas, contentores construídos de forma desalinhada.

2.2.9. Avaliação de desempenho logístico

A avaliação de desempenho surge num contexto da Novadelta querer alcançar níveis de desempenho cada vez mais competitivos. A avaliação de desempenho não só permite conhecer quantitativamente a operação avaliada, como também definir objetivos a alcançar através de melhoria contínua ao nível de todo o serviço.

A Novadelta, apresenta um reduzido número de medidas de desempenho a nível logístico, o que não confere à sua gestão um reflexo de toda a operação. É essencial que as medidas de desempenho sejam fundamentadas, analisadas e avaliadas, para que seja possível evoluir no sentido que se pretende.

A empresa detém medidas de desempenho a nível da capacidade de armazenagem utilizada (de produto acabado) e nível de serviço prestado ao cliente (taxa de pedidos satisfeitos por artigo), nível de serviço prestado pelo AMS à fábrica, e tem implementado um sistema de avaliação da produtividade no APA, que possibilita várias medidas de desempenho, tais como o tempo teórico ocupado, por operador e por atividade, Tabela 2. 1.

A capacidade utilizada do armazém não possui nenhum objetivo definido. No entanto, uma medida de desempenho não só deve ser quantificada mas também definida com um objetivo, para que assim possa ser interpretado. Todavia, esta métrica apenas é utilizada como ferramenta auxiliar, isto é, para analisar as posições livres em armazém de modo a verificar se existe capacidade para um aumento de produção originado por alterações nos parâmetros do modelo de gestão de *stocks*.

Tabela 2. 1 – Medidas de desempenho logístico utilizadas na empresa

Indicador	Métrica	Objetivo
Capacidade utilizada do armazém	$Cutil. = \frac{\sum N^{\circ} \text{Posições Ocupadas}}{\sum N^{\circ} \text{Posições Existentes}}$	-
Nível serviço externo (%)	$Nserv. \text{ externo} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n N^{\circ} \text{artigos}(i) \text{ entregues}}{\sum_{i=1}^n N^{\circ} \text{artigos}(i) \text{ solicitados}}}{n}$	98%
Nível serviço interno (%)	$Nserv. \text{ interno} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n N^{\circ} \text{materiais}(i) \text{ disponíveis}}{\sum_{i=1}^n N^{\circ} \text{materiais}(i) \text{ solicitados}}}{n}$	-
Tempo teórico ocupado	$TTocu. = \sum_{i=1}^n N^{\circ} \text{tarefas}(i) * CAD(i)$	Maximizar

O nível de serviço externo consiste na medida de desempenho que dota a empresa de percepção sobre parte da qualidade que presta aos seus clientes. Emite o reflexo das quantidades de produto entregue como uma percentagem das quantidades solicitadas pelos clientes. Esta medida de desempenho apenas avalia a empresa quanto à sua disponibilidade para entregar o produto solicitado, no entanto não evidencia a sua agilidade na resposta às necessidades do cliente bem como a sua eficácia no que diz respeito às datas de entrega inicialmente solicitadas, uma vez que apenas é determinado tendo em conta as entregas efetuadas até a data inicialmente solicitada pelo cliente. Esta medida de desempenho, por sua vez, é a única que possui um objetivo delineado, sendo esse de 98%. Só o facto de existir um objetivo traçado, leva a empresa a operar e a gerir a sua operação no sentido de alcançar o nível de serviço pretendido, o que contribui para a melhoria contínua do processo.

O nível de serviço interno consiste na medida de desempenho que permite quantificar o nível de serviço prestado pelo AMS à fábrica. Esta medida de desempenho reflete o número de artigos disponíveis como uma percentagem dos artigos solicitados pela fábrica, que visam satisfazer as necessidades do APA e das necessidades dos clientes, no caso de produtos inseridos na estratégia *make to order*.

O tempo teórico ocupado tem por base um estudo em que é utilizada a técnica de cronometragem, que possibilitou definir a cadência de movimentos por atividade, realizada para o universo dos trabalhadores do armazém, nomeadamente *Pickers*, *Putaway Operators* e *Cross-docking Receptionists* (Equação 2.1)

$$CAD(i) = \frac{N^{\circ} \text{movimentos executados}(i)}{\text{Tempo ocupado na execução do total de movimentos}(i)} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

em que $CAD(i)$ é a cadência de movimentos da atividade i

(2.1)

A partir da equação (2.1), foi possível determinar o número médio teórico de movimentos efetuados por hora, para cada uma das atividades. Com o auxílio do WMS, a empresa consegue recolher

todos os movimentos efetuados, para cada uma das atividades, e por conseguinte determinar o tempo teórico em que o operador se encontrou ocupado. A este tempo, são acrescentados os tempos de atividades não contabilizadas pelo sistema e que estão diretamente associadas à criação de valor para a operação, nomeadamente descarga de veículos de açúcar e abastecer o *robot* de paletes. De notar que estas atividades são registadas manualmente pelo supervisor e que as operações de limpeza não são tidas em linha de conta no cálculo do tempo teórico ocupado, uma vez que para além de necessárias não são consideradas atividades produtivas.

3

Capítulo III – Fundamentação Teórica

A aplicação de um sistema de avaliação de desempenho pressupõe um conhecimento e percepção geral dos fundamentos logísticos essenciais.

A logística é suportada por elementos chave, destacando-se a armazenagem e os transportes como os mais relevantes. Neste capítulo é efetuada uma abordagem aos fundamentos adjacentes às atividades de armazenagem e transporte e à temática relacionada com a avaliação de desempenho de forma a entender em que consistem e qual a sua importância na cadeia de abastecimento.

3.1. Logística e gestão da cadeia de abastecimento

A disponibilidade de um determinado produto ou serviço ao cliente e/ou consumidor envolve várias operações, nas quais raramente é depositado o pensamento do cliente final quando adquire ou tenta adquirir o produto. A verdade é que essas operações se revelam de extrema importância e são elas que, quando levadas a cabo de modo eficiente possibilitam ao cliente adquirir o produto, quando pretender e no local que dele necessitar (Branco, 2013). Todas as operações de transporte, armazenagem, fluxo de materiais, gestão de *stocks*, gestão da procura e planeamento de produção que estão incluídas no seio logístico de uma empresa permitem satisfazer as necessidades dos clientes. Já a gestão da cadeia de abastecimento tem a responsabilidade de conectar as diversas funções de negócio e processos dentro e entre entidades, formando um modelo de negócio coerente e de elevado desempenho (CSCMP, 1998).

A logística ou gestão logística, é a parte o processo da cadeia de abastecimento responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso, bem como as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de forma a ir ao encontro das necessidades dos clientes (CSCMP, 1998).

A Logística tem desempenhado um papel preponderante no desenvolvimento global desde 2700 a.c. A construção de pirâmides no Egito, com cerca de 146m de altura e um peso de 6 milhões de toneladas levou à adoção de métodos e equipamentos de transporte de materiais para os locais onde os

mesmos eram necessários. Desde aí, a logística tem feito progressos notáveis contribuindo para a transição para uma nova era histórica e económica. A logística ganhou um lugar importante no mundo dos negócios após a I e II Guerra Mundial, onde a logística militar era o elo vital na rede de tropas fornecidos com alimentos, armas e equipamentos. Nos dias de hoje a gestão da cadeia de abastecimento assume-se como um termo bastante utilizado e de importância extrema, sendo vista como uma consideração holística dos principais processos de negócio que se estendem desde o fornecedor do fornecedor até ao cliente final (DHL, 2005)

Apesar da aplicabilidade prática da logística na construção das pirâmides do Egipto, o conceito surgiu mais tarde em contexto militar, a crédito do general Jomini que decompõe a arte da guerra em seis partes, das quais a “*logística ou aplicação prática da arte de movimentar os exércitos*”(Jomini, 1838).

Mangan, Lalwani, & Butcher (2008) afirmam que a logística envolve a obtenção do produto certo, da maneira certa, na quantidade e na qualidade certa, no local e hora certa para o cliente certo e pelo preço certo. Esta afirmação sustenta a lógica adjacente à teoria dos 7R's na logística:

- *Right product* (Produto certo);
- *Right way* (Maneira certa);
- *Right quantity* (Quantidade certa);
- *Right quality* (Qualidade certa);
- *Right place* (Local certo);
- *Right time* (Hora certa);
- *Right client* (Cliente certo); e
- *Right cost* (Custo certo).

Rushton, Croucher, & Baker (2010) explicam ainda que a logística consiste na transferência eficiente de bens desde a fonte de abastecimento até ao ponto de consumo de uma forma eficaz, proporcionando um serviço aceitável por parte dos clientes.

Tendo em conta a teoria explicitada acima, a logística deve ser capaz de balancear os *trade-offs* entre o nível de serviço e os custos, isto é, a logística tem o objetivo de aumentar o nível de serviço que presta aos clientes, embora deva refletir os custos associados ao nível de serviço desejado, encontrando um ponto de equilíbrio, em que consegue garantir um melhor nível de serviço, ao mais baixo custo possível (Figura 3. 1).

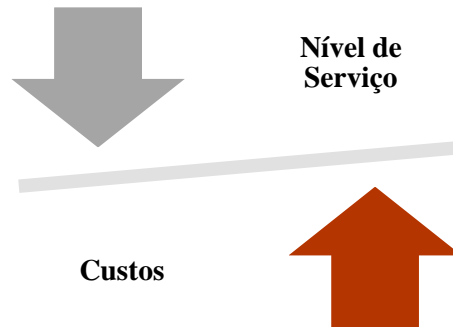


Figura 3. 1 - Trade-off nível de serviço – custos

Segundo Islam, Meier, Aditjandra, Zunder, & Pace (2013) existem cinco elementos logísticos chave: transportes, armazenagem, gestão de *stocks*, processamento de informação e embalagem. Estes afirmam ainda a sua integração, defendendo que para alcançar um sistema logístico eficiente e eficaz é necessário uma abordagem integrada, onde todos os elementos logísticos referidos têm que ser considerados, por forma a obter um nível de serviço equilibrado, que inclui o tempo em trânsito, a fiabilidade e acima de tudo os custos.

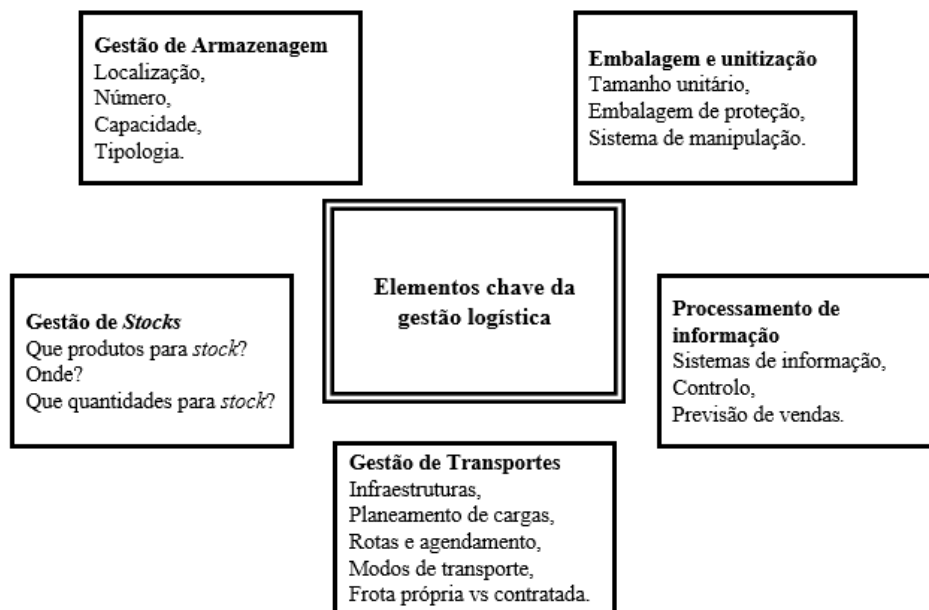


Figura 3. 2 - Elementos chave da gestão logística

Adaptado de: Islam, Meier, Aditjandra, Zunder, & Pace (2013)

Uma cadeia de abastecimento é constituída por todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, no cumprimento de um pedido do cliente. A cadeia de abastecimento inclui não apenas o fabricante e os fornecedores, mas também os transportes, armazéns, retalhistas, e até mesmo os próprios clientes (Chopra & Meindl, 2008).

A cadeia de abastecimento engloba todos os esforços envolvidos na produção e entrega de um produto ou serviço final, desde os fornecedores dos fornecedores até aos clientes dos clientes (*Supply Chain Council*)

A gestão da cadeia de abastecimento é um processo de gestão que lida com os fluxos de entrada e saída do ponto de vista da entidade foco, seus fornecedores e seus clientes (*University of Tennessee Supply Chain Research Group*). A gestão da cadeia de abastecimento pode ainda ser vista como a integração dos processos-chave de negócio desde os clientes finais até aos fornecedores que fornecem produtos, serviços e informação que acrescentam valor para os clientes e outros *stakeholders* (*Ohio State University Global Supply Chain Forum*). A cadeia de abastecimento envolve relações entre várias empresas bem como os fluxos que entre elas circulam (Figura 3. 3).



Figura 3. 3 - Fluxos e entidades na cadeia de abastecimento
Adaptado de: Carrears in Supply Chain (2011)

A gestão da cadeia de abastecimento deve contemplar uma gestão eficaz e eficiente de fluxos e de coordenação de atividades dentro e entre entidades da cadeia de abastecimento, tendo como foco o cliente.

A confusão entre logística e cadeia de abastecimento é originada, provavelmente, devido ao facto de a logística ser um silo funcional dentro das empresas e um conceito bastante abrangente, que lida com a gestão de materiais e de fluxos de informação em toda a cadeia de abastecimento (Lambert & Cooper, 2000)

Em termos comparativos, a logística passa essencialmente por uma orientação de planeamento e estrutura que procura a criação de um plano único que sustente o fluxo de produtos e informação através de um negócio, enquanto a gestão da cadeia de abastecimento baseia-se neste quadro e tenta alcançar articulação e coordenação entre processos das diversas entidades, quer sejam clientes, fornecedores ou a própria empresa (Christopher, 2010).

O conceito logístico apresentado ao longo da Seção 3.1 pode parecer algo complexo o que pode dar uma ideia errada acerca da logística. No entanto, a complexidade e confusão são facilmente dissipadas quando se percebem os objetivos e as formas de atuação. Considerem-se as variáveis logísticas tempo, custo e qualidade do serviço, representadas na Figura 3. 4 (Carvalho, 2012).

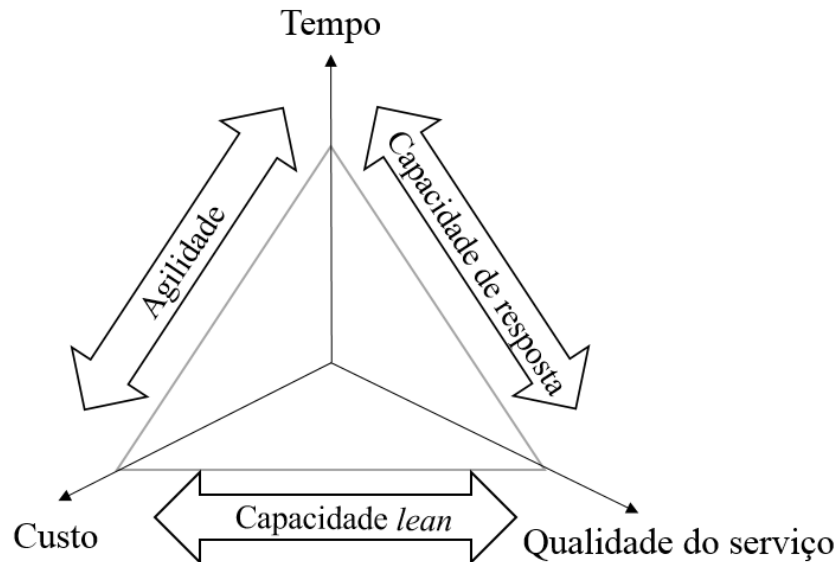


Figura 3. 4 - Dimensões logísticas
Adaptado de: Carvalho (2012)

Cabe à Gestão Logística balancear e gerir os *trade-offs* entre as três dimensões apresentadas. Sendo que as três dimensões estão interligadas entre si e dependem umas das outras, o seu balanceamento em conjunto é algo complicado. Deste modo, a Figura 3. 4, realça ainda uma abordagem conjunta duas a duas entre dimensões (Carvalho, 2012).

A conjugação entre a variável tempo e custo resulta na agilidade, que pode ser descrita como a capacidade do sistema logístico responder às necessidades dos clientes no menor tempo e custo possíveis (Carvalho, 2012).

A conjugação entre a variável tempo e qualidade do serviço resulta na capacidade de resposta, que pode ser descrita como a capacidade do sistema logístico conseguir respostas rápidas sem comprometerem a qualidade do serviço ao cliente (Carvalho, 2012).

A conjugação entre o custo e a qualidade do serviço resulta na capacidade *lean*, que pode ser descrita como a capacidade do sistema logístico manter ou elevar a qualidade do serviço prestado ao cliente em simultâneo a uma diminuição dos custos, tornando desta feita o sistema mais eficiente (Carvalho, 2012).

3.2. Armazenagem e gestão de armazéns

A gestão da cadeia de abastecimento é definida como a gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, a fim de agregar valor ao cliente superior ao menor custo para a cadeia de abastecimento como um todo (Christopher, 2010). Neste sentido, são desempenhadas um conjunto de tarefas logísticas que visam atingir este objetivo, das quais faz parte a armazenagem. Segundo (Carvalho, 2012), a armazenagem pode ser repartida em duas componentes: a gestão de *stocks* e a movimentação de materiais nas instalações de armazenagem.

Quando se fala em armazenamento refere-se às atividades que envolvem a armazenagem de materiais, tornando-os disponíveis quando necessário, ou seja, consiste no armazenamento, posse ou preservação de bens, em grandes quantidades, a partir do momento da sua aquisição ou produção até à sua venda ou consumo real (Mohan, 2014).

Os armazéns e a armazenagem são a interface logística para o cliente. Operações de armazenagem ineficientes ou não confiáveis custam mais do que dinheiro, entregas atrasadas ou até mesmo não entregas causarão danos rápidos e duradouros para a reputação da empresa junto dos seus clientes (Alicke, Leopoldseder, & Mishra, 2008).

A armazenagem revela-se como um elemento importante na cadeia de abastecimento, estando anexada à distribuição de mercadorias: matérias-primas, produtos em curso de fabrico e produto final. O facto de a armazenagem ser parte integrante da cadeia de abastecimento, as suas funções e objetivos devem estar sincronizados com os objetivos da gestão da cadeia de abastecimento em que opera. A armazenagem não é um elemento de atividade, nem deve ser um elo fraco da cadeia (Mohan, 2014)

A gestão de armazéns e armazenagem confere vantagem competitiva, permitindo melhoria da organização das instalações de modo a agilizar processos operacionais, permitindo responder de forma rápida às necessidades dos clientes e do mercado (Alicke et al., 2008).

Apesar da sua importância nas empresas e na cadeia de abastecimento, trata-se de uma das atividades que maior participação nos custos tem, sendo que a armazenagem corresponde, em média, a 30-50% do custo inerente à cadeia de abastecimento das empresas (Alicke et al., 2008).

A armazenagem, embora não acrescente valor ao produto, contribui para que todo o Sistema Logístico possa cumprir com a proposta de valor para com os seus clientes. A produção e o consumo de produtos ocorrem em locais e tempos distintos, pelo que alienar os armazéns só seria exequível caso existisse uma perfeita sincronização entre a produção e o consumo. De facto, isto só seria possível se não existisse variabilidade entre o consumo e produção, e as empresas tivessem à sua disposição meios de transporte rápidos para o transporte de pequenas quantidades de produto até ao cliente, o que certamente acarreta maiores custos para a cadeia de abastecimento, do que o custo despendido na manutenção de instalações de armazenagem (Carvalho, 2012). No entanto, a necessidade de possuir bens em armazém tem vindo a ser combatida com os conceitos de produção *just-in-time* e *make to order* (Mapfre, 2008).

3.2.1. Gestão de *stocks*

A carência de instalações de armazenagem advém da necessidade de constituir *stock*, que pretende assegurar a qualidade do serviço prestado ao cliente assegurando desta forma o desfaseamento no tempo entre procura e produção (Carvalho, 2012).

Stock é definido como qualquer recurso armazenado que é usado por forma a satisfazer necessidades correntes e/ou futuras. A constituição de *stock* é uma das atividades mais importantes e também mais dispendiosas de muitas empresas, representando cerca de 50% do capital total investido, o que leva os gestores a reconhecer que um bom controlo e gestão de *stocks* é crucial para um bom desempenho (Reid & Sanders, 2011).

A constituição de *stocks* é facilmente justificável quando se reflete acerca de temáticas adjacentes à realidade dos mercados atuais, tais como:

- Variações de procura;
- Variações de oferta/produção;
- Descontos de quantidade; e
- Compras económicas.

De acordo com os factores apresentados é de fácil percepção a necessidade de criar *stock*, o que permite, por um lado a diminuição de custos associados à gestão de armazenagem e por conseguinte à gestão de *stocks* (Carvalho, 2012).

O objetivo central da gestão de *stocks* é garantir o nível de serviço desejado, permitindo operações eficientes que permitam minimizar o custo total de armazenagem (Reid & Sanders, 2011). Ou seja, a gestão da armazenagem deve garantir um balanceamento entre o *trade-off* custo - nível de serviço (Figura 3. 5).

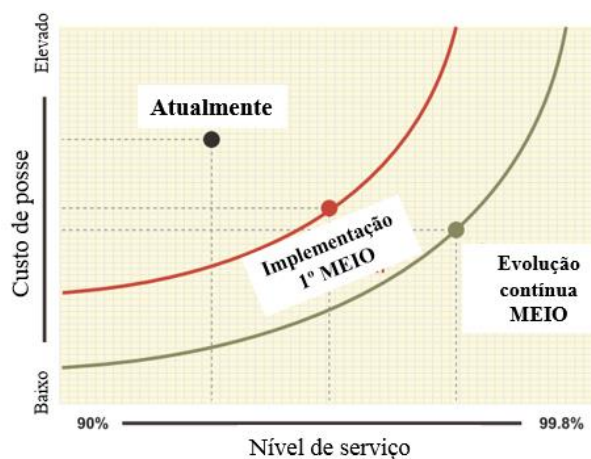


Figura 3. 5 - A fronteira eficiente do *trade-off* entre o custo de *stock* e o nível de serviço
Adaptado de: Logility (2013)

A gestão de *stocks* permite que as empresas diminuam os *stocks* existentes nas instalações de armazenagem mantendo o nível de serviço ao cliente, aumentar o nível de serviço mantendo os níveis de *stock*, ou aumentar o nível de serviço diminuindo os níveis de *stock* (Logility, 2013).

A gestão da armazenagem permite a minimização de custos associados a esta atividade tendo em vista um determinado nível de serviço ao cliente. O objetivo da mesma é encontrar um conjunto alargado de instrumentos de apoio à decisão, que permitam tornar os processos de armazenagem mais eficientes e eficazes (Carvalho, 2012).

3.2.1.1. Análise ABC

A elevada densidade de empresas nos demais setores de mercado existentes tem levado as empresas a apostar na melhoria contínua e na inovação por forma a adquirir vantagem em relação aos seus concorrentes diretos. De facto, a inovação tem manifestado um papel importante no desenvolvimento das empresas, que se prende, à satisfação e superação das expectativas dos clientes. A variedade de produtos assume-se como uma das variáveis que influencia o nível de serviço prestado aos clientes e se enquadra nas ideias referidas (Pereira, 2006). Devido à existência de um elevado número de *Stock Keeping Units* (SKU), a gestão de *stocks* prende-se com a necessidade de recorrer a *clusters* de produtos por forma a conseguir uma gestão mais eficaz e eficiente (Besugo, 2011) .

Na análise ABC, uma conhecida técnica de planeamento e controlo de *stocks*, SKU's são classificadas em três categorias (Chen, Li, Kilgour & Hipel, 2008). A classificação de *stocks* por meio da análise ABC é uma das técnicas mais utilizadas na gestão de *stocks* nas empresas. A análise ABC é fácil de usar e é baseada no princípio de Pareto (Ramanathan, 2006).

A análise ABC permite que uma empresa atribua a cada SKU, o nível de controlo adequado e a frequência de revisão com base na taxa de rotação de *stocks* (Reid & Sanders, 2011).

A lei de Pareto afirma que 20% dos itens que se encontram em *stock* representam cerca de 80% do valor total de *stock*. É nesta vertente que são constituídas as classes (A,B e C), segundo vários critérios, nomeadamente a taxa de rotação de *stocks*, consoante o que a gestão pretende com a análise (Branco, 2013).

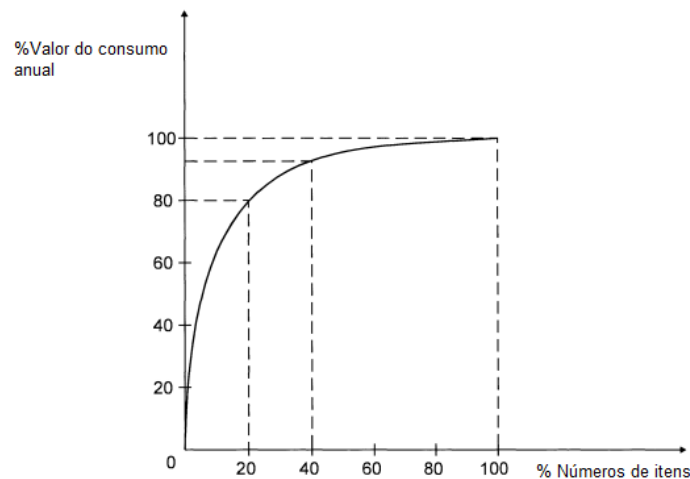


Figura 3. 6 - Análise ABC

Adaptado de: Pfohl (2004)

Como já referido a análise ABC baseia-se na lei de Pareto (Figura 3. 6). Como tal, as classes podem ser distinguidas da seguinte forma (Carvalho, 2012):

- Classe A – cerca de 20% dos artigos, que representam 80% da faturação total;
- Classe B – cerca de 30% dos artigos, que representam 15% da faturação total; e
- Classe C – cerca de 50% dos artigos, que representam 5% da faturação total.

3.2.2. Armazéns e operações de armazenagem

Armazém é a terminologia utilizada para descrever todo o espaço físico destinado a materiais que ali permaneçam até à sua expedição (Reis & Paulino, 1994). Segundo Gu, Goetschalckx & McGinnis (2007) os armazéns são um componente fundamental em qualquer cadeia de abastecimento, sendo o armazenamento temporário entre o cliente e os produtores o seu papel principal, que serve para acomodar a variabilidade da procura e da produção.

Os materiais comprados ou produzidos são recebidos, arrumados, movimentados e conservados nos armazéns, onde permanecem até à sua expedição. Os armazéns devem encontrar-se dotados de equipamentos de arrumação e movimentação próprios, e serem concebidos de acordo com as especificações dos materiais que armazenam e por forma a desempenhar a sua função da forma mais racional e económica (Reis & Paulino, 1994).

Na armazenagem pode considerar-se que intervêm um conjunto de variáveis, que possuem uma influência específica para cada caso e assumem um papel determinante na realização de uma boa armazenagem (Casadevante, 1974).

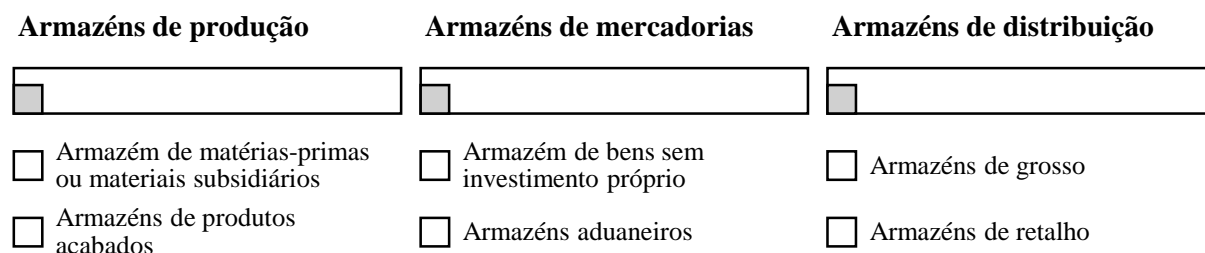


Figura 3. 7 - Tipos de armazém
Adaptado de: Krippendorff (1972)

Na Figura 3. 7 pode visualizar-se algumas das principais tipologias de armazéns, no entanto existem ainda outros armazéns de material auxiliar, líquidos e de armazenagem temporária.

Apesar desta abordagem genérica efetuada entre as tipologias de armazéns, (Carvalho, 2012) apresenta um conjunto de variáveis que classificam a atividade de armazenagem: *i)* fluxo, *ii)* temperatura, *iii)* grau de automação e *iv)* duração.

O fluxo está diretamente relacionado com o *layout* do armazém. A zona de receção e a zona de expedição delimitam o início e o fim do fluxo, respetivamente. Existem vários *layouts* de armazéns, sendo os mais comuns os representados na Figura 3. 8.

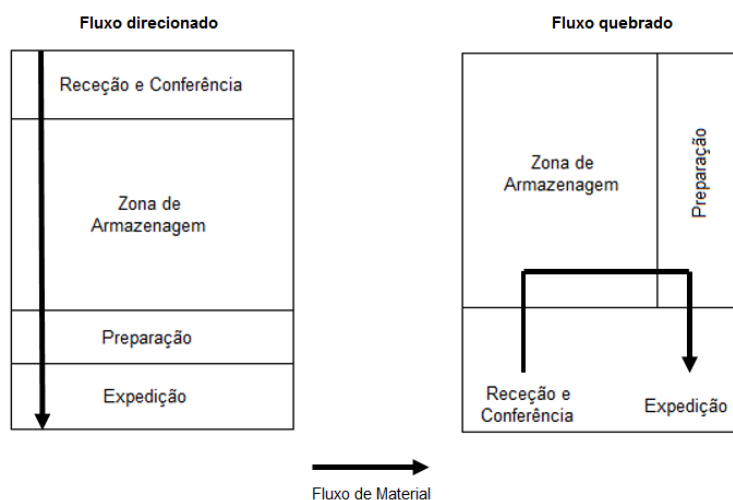


Figura 3. 8 - Layout de armazém em fluxo direcionado e fluxo quebrado
Adaptado de: Carvalho (2012)

A temperatura também é um factor importante na armazenagem, sendo que esta influencia o estado qualitativo dos materiais armazenados. A armazenagem pode assim ocorrer a temperatura ambiente ou a temperatura controlada, dependendo da temperatura de conservação dos materiais. A temperatura ambiente é destinada à armazenagem de materiais que não necessitam qualquer manutenção de temperatura diferente da temperatura ambiente, enquanto a temperatura controlada se destina a materiais que necessitam de temperaturas diferentes da temperatura ambiente de maneira a garantir a sua conservação. A armazenagem a temperaturas controladas pode dividir-se: *i)* frio positivo, destinado a produtos frescos

com temperaturas de conservação entre os 0° e os 15°C, e *ii*) frio negativo, destinado a produtos congelados cuja temperatura de conservação se situa entre -23° e 0°C (Carvalho, 2012).

O grau de automação de um armazém está relacionado com o sistema de armazenagem instalado, isto é, com a tipologia de ferramentas utilizadas na armazenagem. Desta forma, os armazéns podem ser classificados como automáticos ou manuais, em função dos sistemas de armazenagem instalados (Carvalho, 2012).

A duração de armazenagem pode ser permanente, no caso de materiais com necessidades de armazenagem superior a 24 horas, e temporária, no caso de materiais sem necessidade de armazenagem cujo a entrada e saída ocorrem num período inferior a 24 horas. A armazenagem permanente implica a utilização de um sistema físico de armazenagem, para que possam ser arrumados os diversos materiais, já no caso da armazenagem temporária, também designada como *cross-docking*, os materiais são rececionados, separados e enviados para a zona de expedição (Carvalho, 2012).

A elevada competitividade nos mercados leva à necessidade de melhoria contínua no *design* e operacionalidade da *network* produção-distribuição, por forma a garantir elevados níveis de desempenho de armazéns. A adoção de filosofias de gestão como o *Just in Time* (JIT) ou produção *lean* desenvolve novos desafios aos sistemas de armazenagem (Gu et al., 2007).

Os elevados níveis de desempenho de um armazém estão influenciados pelas várias atividades que estão englobadas no processo de armazenagem, desde a chegada de produtos ao armazém até à sua saída. A chegada de materiais ao armazém desencadeia três atividades: *i*) receção, *ii*) conferência e *iii*) arrumação/*put-away*. Por outro lado a sua saída desencadeia as restantes atividades: *i*) abaixamento/*replenishment*, *ii*) *picking* e *iii*) expedição (Carvalho, 2012). Apesar das operações básicas de armazenagem referidas, um armazém pode recorrer a outras, tais como o *cross-docking*, que medeia o processo de receção e expedição no caso de produtos com uma duração de armazenagem, normalmente, inferior a 24 horas (Figura 3. 9).

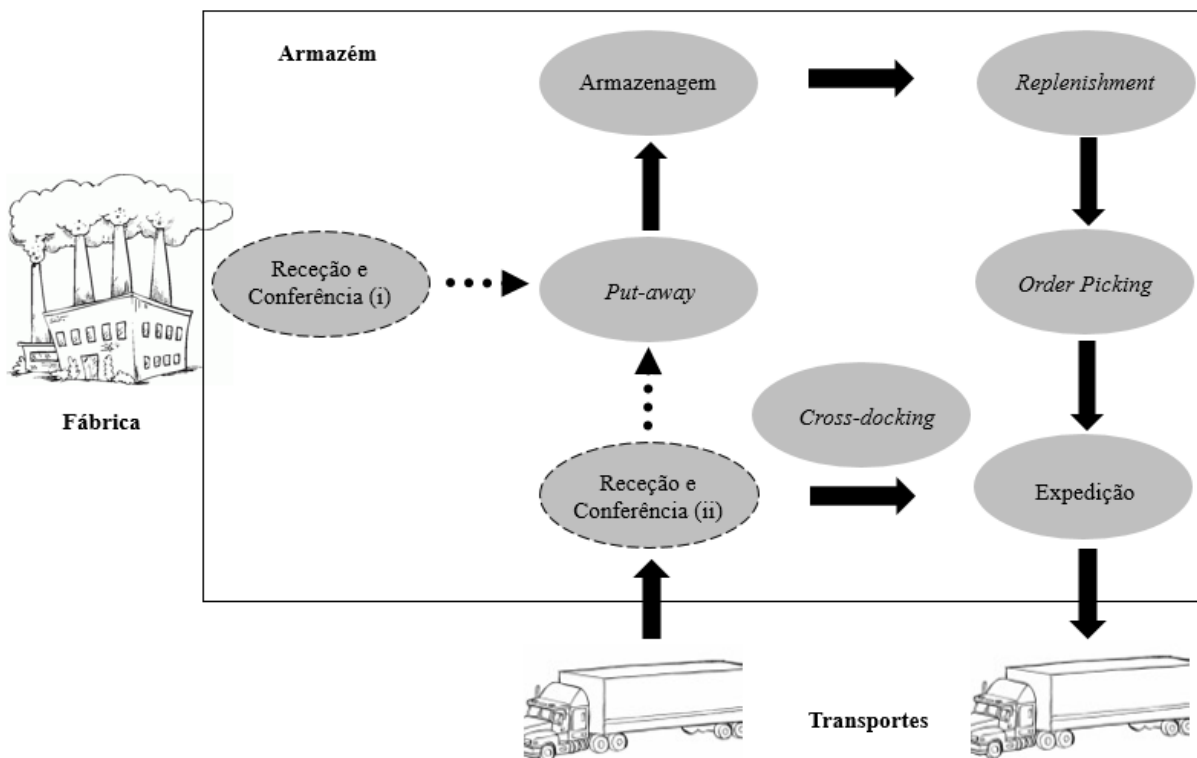


Figura 3. 9 - Operações de armazenagem
Adaptado de: Branco (2013)

3.2.2.1. Receção e conferência

A receção de materiais consiste no movimento físico de entrada de materiais no armazém. Trata-se de uma operação que é definida pelo lançamento de materiais recebidas da produção interna (i), ou de fornecedores externos (ii). A receção de materiais consiste num aumento do *stock* disponível no armazém ou depósito (SAP, 2014).

A receção de materiais e a conferência dos mesmos devem ser vistas como uma operação única, uma vez que estão relacionadas e interligadas, que engloba vários passos fundamentais (Carvalho, 2012):

- Programar chegadas;
- Chegada do veículo e alocação do mesmo ao cais de receção;
- Descarga dos materiais;
- Conferência dos materiais recebidos;
- Definição da localização dos materiais no armazém; e
- Atualização do *stock* virtual (informático).

Os materiais são recebidos nos armazéns, normalmente com cerca de 30-40 materiais diferentes, o que torna a receção e conferência uma operação bastante importante, sendo esta etapa fundamental na descarga dos contentores e na conferência entre as quantidades dos materiais solicitadas e recebidas,

bem como na qualidade dos mesmos. Por conseguinte, surge a necessidade de separar os materiais por paletes, originando assim um número de paletes igual ao número de materiais diferentes recebidos. Quando as mesmas se encontram completas, procede-se à etiquetagem da mesma por forma a alocá-las nas respetivas posições de armazenagem (Trebilcock, 2011).

Em suma, a operação de receção e conferência é constituída por três processos chave (Frazelle, 2001):

- Dar entrada física dos materiais recebidos no armazém;
- Assegurar que a tipologia, a qualidade e a quantidade são as solicitadas; e
- Direcionar materiais para a zona onde os mesmos são requeridos.

3.2.2.2. *Put-away*

A arrumação ou *put-away* consistem no processo de armazenagem que se segue à receção e conferência e termina com a alocação do material na posição de armazenagem. A operação de arrumação ou *put-away* consiste no processo de movimentação de material a partir de um cais de receção, e o respetivo transporte até à zona de alocação respetiva (Supply Chain Visions, 2007).

Delgado (2010) define a operação de *put-away* como a colocação de materiais nos espaços de armazenagem que estão definidos para esse efeito, o que acarreta para além da movimentação e arrumação dos materiais, a verificação da respetiva localização de destino.

O método utilizado na arrumação dos materiais tem um impacto relevante na eficiência do manuseamento e movimentação dos mesmos no interior de um armazém (Cravo, 2012). Para além deste impacto positivo, Carvalho (2012) acrescenta um aumento da eficiência na taxa de utilização do armazém, e define dois métodos distintos para definir a arrumação: *i*) localização fixa e *ii*) localização aleatória.

O método de localização fixa pode ser definido pela arrumação de materiais no espaço a ele destinado, isto é, a cada material corresponde um espaço e a esse espaço corresponde um material. A grande vantagem deste método passa pela elaboração de um mapa de localização dos materiais, mas tem o inconveniente de originar grandes desperdícios de espaço (Reis & Paulino, 1994). Este inconveniente passa pela necessidade de parametrizar o número de espaços necessários para cada material através do *stock* máximo. Uma vez que raramente os materiais atingem o seu *stock* máximo simultaneamente, existirão na maior parte do tempo espaços vazios (Carvalho, 2012).

O método de localização aleatória pode ser definido como a arrumação dos materiais num espaço livre existente. Este método evita o inconveniente apresentado no método anterior, contudo revela outras desvantagens: *i*) diminuição na eficácia do pessoal e *ii*) reduz ritmo de resposta às solicitações, e obriga a uma permanente atualização do mapa de localização dos artigos (Reis & Paulino, 1994). Ainda neste contexto Carvalho (2012) refere um aumento da distância percorrida no *picking* (no caso de a quantidade solicitada ser superior à quantidade armazenada em cada localização) como uma desvantagem. Segundo o mesmo autor este método tem como vantagens permitir uma elevada utilização do espaço e é bastante

flexível, uma vez que se adapta facilmente a variações na quantidade de material a armazenar de cada referência.

Os métodos apresentados podem ser combinados, dando origem a um método misto. Neste método a área de armazenagem é subdividida em zonas e as referências são alocadas a uma zona, de acordo com critérios pré-definidos (método de localização fixa). No interior de cada zona, as referências são armazenadas em qualquer local (método de localização aleatória) (Carvalho, 2012).

Os três métodos descritos podem ser observados a título de exemplo, na Figura 3. 10.

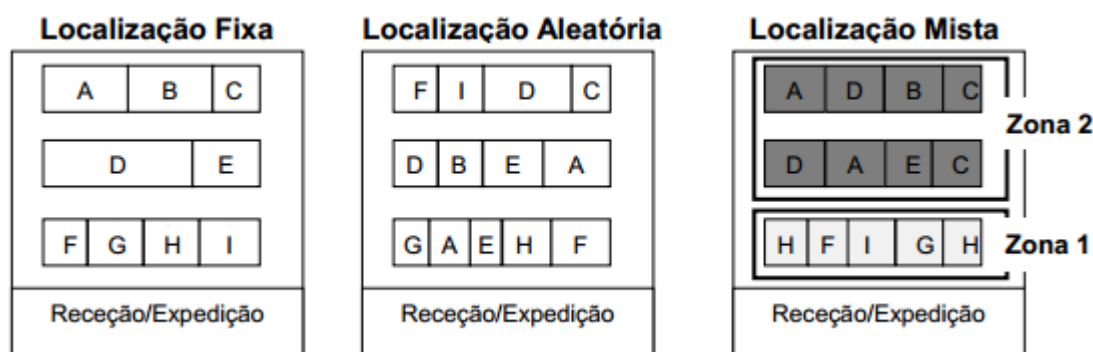


Figura 3. 10 - Métodos de arrumação de materiais (exemplo ilustrativo com 9 referências)
Adaptado de: (Carvalho, 2012)

3.2.2.3. Armazenagem

A armazenagem refere-se apenas à permanência física dos materiais no armazém até à sua requisição para expedição, normalmente despoletada por ordens de clientes (Bello, 2011).

O método de armazenagem depende do tipo, dimensões volumétricas, peso e quantidade do material, bem como das características de manuseamento do mesmo ou do seu contentor (Frazelle, 2001).

3.2.2.4. Replenishment

A partir do momento em que os materiais são requeridos para satisfação das necessidades dos clientes, é necessário recolher as quantidades de todos os materiais necessários, sitos nos níveis superiores de armazenagem (posições de *stock*) e transferi-las para os níveis inferiores (posições de *picking*) (Gong, 2009). Esta última operação é denominada de abaixamento ou *replenishment*. Devido à constituição de *stocks* para satisfação das quantidades encomendadas, normalmente existe uma quantidade em armazém superior à solicitada, e desta forma a ordem pela qual os materiais são selecionados para *replenishment* é definida por regras específicas (Gu, Goetschalckx & McGinnis, 2010). As regras podem ser definidas em função da tipologia de material e de outras características do mesmo ou da estratégia de gestão da empresa, sendo as mais comuns: i) FIFO, ii) *Last-in, First-out* (LIFO) e iii) *Batch first-in, first out* (BFIFO) (Branco, 2013).

3.2.2.5. Order picking

A operação de *picking* ou *order picking* é despoletada pela receção de pedidos dos clientes, e surge após os materiais terem sido rececionados, conferidos, armazenados e alvos de abaixamento (Carvalho, 2012). A operação de *order picking* consiste no processo de recolha da quantidade de material em armazém para satisfazer a procura dos clientes (Institute of Logistics, 1988). O *picking* envolve o processo de agendamento dos pedidos dos clientes, atribuindo o *stock* necessário à satisfação das quantidades solicitadas pelos clientes. São criadas ordens de transferência de *stock* para a zona de *picking* (*replenishment*), para que estes possam ser coletados pelos operadores de *picking* (*pickers*) (Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2006). Segundo Carvalho (2012), a operação de *order picking* consiste na recolha dos produtos certos, na quantidade certa, por forma a satisfazer as necessidades dos clientes, sendo assim, neste operação que se inicia o serviço ao cliente.

A operação de *order picking* é das mais intensivas quer operacionalmente como em termos de custos, na maioria dos armazéns (Tsige, 2013), o que se verifica numa percentagem de cerca de 55% dos custos de funcionamento de um armazém (Hackman & Bartholdi, 2011). Ainda neste contexto, devido à elevada contribuição desta atividade nos custos de funcionamento de um armazém, a sua eficiência deve ser melhorada por forma a conseguir uma redução no custo para o cliente e/ou para a empresa (Custo) (Carvalho, 2012). Por outro lado, os pedidos frequentes de pequenas quantidades que chegam atrasados ao armazém acarretam uma recolha correta dos materiais solicitados (Qualidade da entrega). Por fim, o tempo de preparação de pedidos deve ser reduzido de modo a proporcionar uma resposta rápida aos clientes (Tempo) (Yu, 2008).

A unidade de manuseamento na operação de *order picking* pode variar desde paletes, caixas ou embalagens individuais, sendo que, quanto menor for a dimensão do material, maior complexidade existe na operação (Carvalho, 2012).

Devido à complexidade desta operação bem como à sua influência no serviço ao cliente e nos custos de funcionamento de um armazém, é nela que as empresas mais se debruçam, por forma a adotar estratégias de *picking* que permitam melhorar o desempenho da mesma e de toda a cadeia de abastecimento (Benson, 2014).

Existem quatro métodos básicos para a operação de *order picking*: i) *picking by order* ou *discrete picking*, ii) *picking by line*, iii) *zone picking* e iv) *batch picking* (Renaud & Ruiz, 2008).

3.2.2.6. Preparação e expedição

A preparação e expedição são as últimas operações, realizadas dentro do armazém, para satisfazer as necessidades dos clientes. A preparação consiste na preparação dos contentores antes da operação de expedição, procedendo-se à consolidação dos contentores com os materiais encomendados pelos clientes e à sua posterior cintagem ou filmagem (Carvalho, 2012). A expedição é a operação que se segue à preparação e consiste na realização das seguintes tarefas (Tompkins, 2010):

- Conferência;
- Preparação dos documentos de remessa;
- Pesagem, por forma a determinar os custos de envio da mercadoria;
- Agrupar pedidos por operador logístico; e
- Carregar os veículos de transporte.

A última etapa operacional na expedição consiste na carga dos veículos, que deve ser efetuada segundo o critério LIFO, uma vez que o primeiro contentor a ser carregado é direcionado ao último cliente a ser visitado. Caso o *layout* do armazém seja em fluxo quebrado, os horários das atividades de receção e expedição devem ser distintos e desfasados por forma a evitar congestionamentos, permitir a utilização dos mesmos cais para cargas e descargas e ainda permitir a utilização dos mesmos recursos humanos em ambas as operações (Carvalho, 2012).

3.2.3. Custos das operações de armazenagem

A armazenagem é nada mais do que a gestão de tempo e espaço, e como tal possui um custo associado. Os custos de armazenagem incluem a manipulação de materiais no interior de armazém e a armazenagem propriamente dita. Todas as empresas que possuem armazém ocorrem nos mesmos custos, no entanto muitas compilam-nos de forma diferente. Em qualquer sistema de custeio, os custos indiretos são uma questão de julgamento, e devido a este facto alguns dos custos relacionados com a armazenagem tendem a ser excluídos. Os custos afetos à operação de armazenagem podem ser divididos em quatro categorias (Speh, 2009):

- Movimentação;
- Armazenagem;
- Administrativos operacionais; e
- Gastos gerais administrativos.

Segundo Gong (2009) é de realçar a importância e o peso da operação de *order picking*, com uma percentagem que pode ultrapassar os 50% dos custos totais de movimentação. As restantes operações auferem uma menor percentagem, estando posicionadas por ordem decrescente: *i)* Preparação e expedição – 20%, *ii)* *Put-away* – 15% e *iii)* Receção e conferência – 10% (Figura 3. 11).

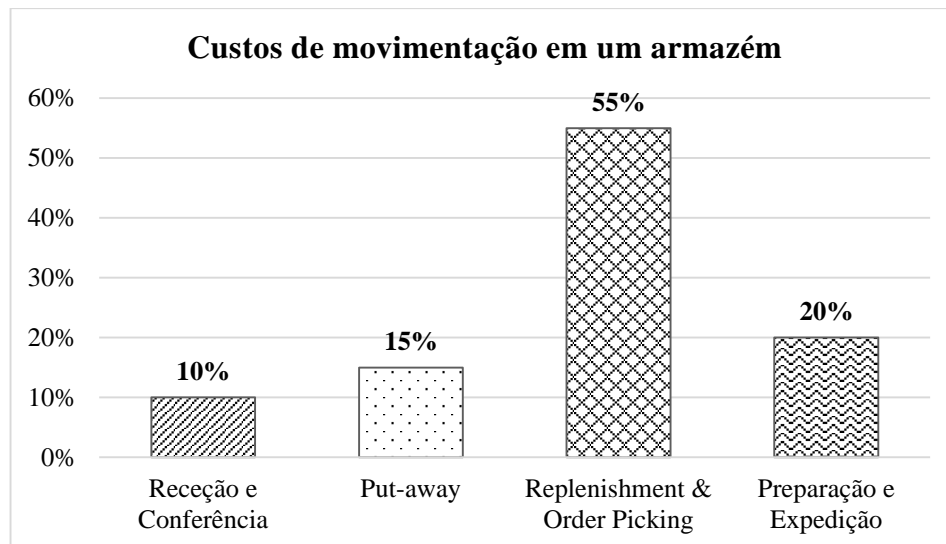


Figura 3. 11 - Custos de movimentação em um armazém
Adaptado de: Gong (2009)

3.3. Transportes e gestão de transportes

O transporte consiste no movimento de materiais, quer sejam matérias-primas, materiais subsidiários ou produtos acabados, desde os produtores até ao consumidor final, sendo esta uma área reconhecidamente crítica da cadeia de abastecimento (Carvalho, 2012). Ainda neste contexto, o transporte pode ser definido como a atividade logística responsável pela movimentação e posicionamento geográfico dos *stocks*, sendo que devido à sua importância e aos custos que acarreta tem vindo a ser uma atividade onde a atenção dos gestores maioritariamente incide (Neves, 2011).

Com o desenvolvimento das trocas comerciais e com um ganho acentuado na participação dos mercados internacionais na economia das empresas, os transportes deparam-se com novos desafios o que levou ao desenvolvimento de novos métodos e tecnologias nesta área (Carvalho, 2012)

A principal função do transporte na operação logística tem mudado drasticamente durante as últimas décadas. Hoje em dia uma ampla gama de alternativas de transporte está disponível para suportar a logística e o transporte de materiais. Muitas empresas optam pela contratação de frotas privadas por forma a diminuírem os custos logísticos totais, que seriam bastante elevados em caso de recurso a frota própria. Enquanto anteriormente o aluguel de transporte era efetuado como que uma compra de materiais, hoje em dia, os operadores logísticos de transporte oferecem uma grande variedade de serviços de valor agregado, tais como a triagem de produtos, embalagem, sequenciamento e entregas e apresentação personalizadas. A tecnologia tem um papel importante naquilo que se designa como visibilidade, que permite às empresas que contratam o serviço ter conhecimento em tempo real de quando vai ser realizada a entrega ao cliente e em que local os materiais se encontram (Bowersox et al., 2002).

De acordo com Antonio Tanaji, vice-presidente da comissão europeia em 2009, o setor dos transportes, no seu conjunto, equivale a cerca de 7% do PIB e a mais de 5% do emprego na União Europeia

(EU). O setor dos transportes na EU suporta cerca de 9 milhões de trabalhadores, estando estes repartidos por vários subsectores, como mostra a Figura 3. 12.

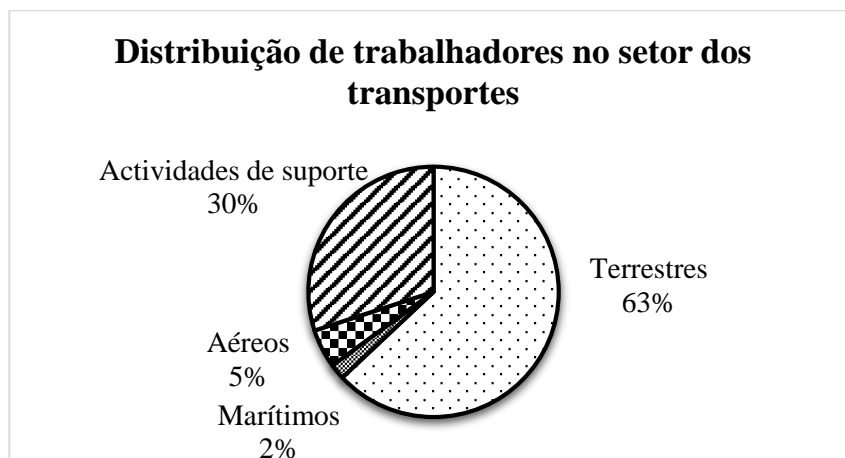


Figura 3. 12 - Distribuição de trabalhadores no setor dos transportes
Adaptado de: Carvalho (2012)

Devido à elevada participação dos transportes referida anteriormente, tem existido um aumento acentuado da preocupação da EU para com este setor, o que se tem traduzido na adoção de novas medidas e implementação de diretivas que visam criar um sistema de transporte sustentável.

3.3.1. A importância dos transportes na SC

O transporte refere-se ao movimento de produtos de um local para outro, funcionando da mesma forma na cadeia de abastecimento, desde o início da mesma, normalmente representada pelos produtores de matérias-primas, até ao cliente final. Os transportes assumem-se como um componente importante na cadeia de abastecimento uma vez que os produtos raramente são produzidos e consumidos no mesmo local (Chopra & Meindl, 2008).

A mudança natural da logística e da cadeia de abastecimento, originada particularmente pela expansão das empresas para os mercados internacionais teve um impacto óbvio na adoção de diferentes modos de transporte (Rushton et al., 2010). Para as indústrias, a logística, da qual o sistema de transporte é o elemento chave, ajuda a melhorar processos de produção e distribuição existentes com base nos mesmos recursos por meio de técnicas de gestão que promovam a eficiência e a competitividade das empresas (Tseng, 2005).

A organização do transporte de materiais, da qual é responsável a logística influencia o desempenho de qualquer cadeia de abastecimento, do qual depende a eficiência e a qualidade das operações logísticas. Assim sendo, e devido ao facto de as empresas se encontrarem geograficamente dispersas, torna-as altamente dependentes dos sistemas de transporte e obviamente vulneráveis às fragilidades dos mesmos (Carvalho, 2012).

Os transportes ocupam cerca de 33% dos custos logísticos, pelo que os sistemas de transporte assumem uma importância cada vez maior no desempenho das empresas, diminuindo desta forma a ideia de que os transportes são meramente um exercício de cálculo de taxas e rotas não contribuindo para o lucro e desempenho de uma empresa (Carvalho, 2012; Tseng, 2005).

De facto a preocupação crescente acerca da temática dos transportes na cadeia de abastecimento é uma realidade. Factores económicos e ambientais têm pressionado as empresas a debruçar-se sobre o impacto dos transportes na cadeia de abastecimento (Figura 3. 13).

O aumento rápido dos custos dos combustíveis fósseis, bem como as crescentes preocupações ambientais têm criado uma pressão elevada na adoção de meios de transporte mais sustentáveis e eficientes (Carvalho, 2012).

Os *trade-offs* logísticos associados aos transportes e ao *stock*, devem ser geridos de forma integrada por forma a obter um menor custo logístico total (Carvalho, 2012).

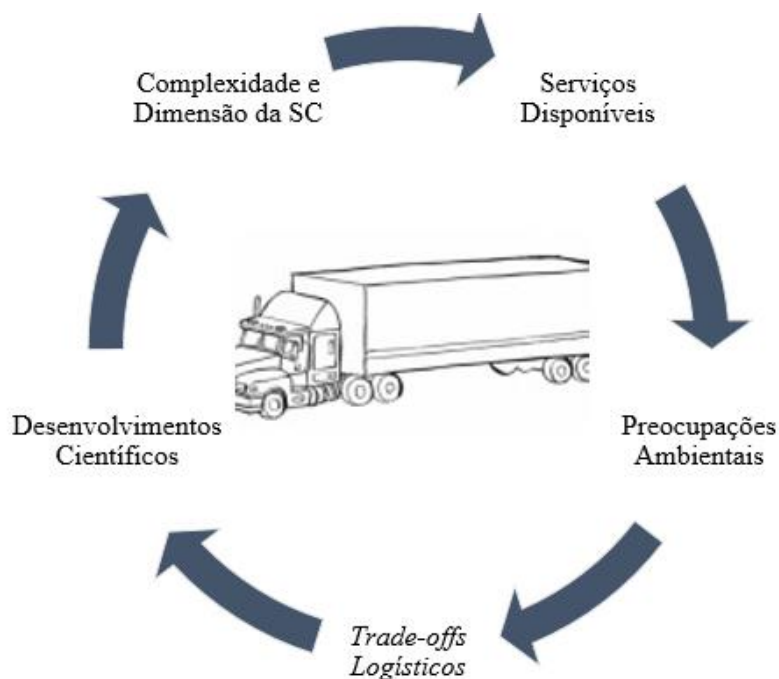


Figura 3. 13 - Factores de contribuição para a evolução da perspectiva sobre os transportes na cadeia de abastecimento

Adaptado de: Bowersox et al. (2002) e Carvalho (2012)

A elevada dimensão e complexidade das cadeias de abastecimento atuais, que possuem cada vez mais intervenientes, tem levado a um aumento da contribuição dos custos de transporte para os custos totais das empresas (Carvalho, 2012).

A variedade de serviços disponíveis no mercado e a promoção da multimodalidade e intermodalidade de maneira a encontrar alternativas de transporte mais sustentáveis e eficientes, tem levado as empresas a ponderar a sua decisão acerca do sistema de transporte a utilizar (Bowersox et al., 2002).

A evolução das tecnologias da informação tem possibilitado um maior controlo e gestão dos transportes, permitindo retirar ilações acerca do desempenho da atividade bem como melhorar a sua eficiência e eficácia (Carvalho, 2012).

Em suma, o serviço de transporte desempenha uma função de conexão entre vários passos que constituem a conversão de matérias-primas em materiais úteis para o cliente final, isto é, serve de elo de ligação entre as várias funções desempenhadas na cadeia de abastecimento. O planeamento de todas estas funções na cadeia de abastecimento a fim de diminuir os custos logísticos e maximizar o nível de serviço prestado ao cliente constitui o conceito de logística empresarial (Fair & Williams, 1981).

3.3.2. Sistemas de transporte

3.3.2.1. Modos de transporte

A escolha do modo de transporte a utilizar é um dos principais factores decisivos no bom desempenho da gestão da cadeia de abastecimento. A importância e complexidade desta decisão são acrescidas quando estão envolvidas movimentações internacionais de materiais, devendo esta passar pelo balanceamento entre o custo do serviço de transportes e a qualidade do mesmo (Carvalho, 2012).

Os modos de transporte são um componente essencial dos sistemas de transporte, uma vez que suportam o transporte de materiais entre as entidades da cadeia de abastecimento. Os Geógrafos consideram três grandes categorias para os modos de transporte: *i)* ar, *ii)* água e *iii)* terra. Obviamente cada modalidade tem as suas próprias características e exigências, pelo que é adaptado para atender às necessidades específicas de carga.

A eficácia de qualquer modo de transporte é influenciada pelo investimento em equipamentos e decisões operacionais do operador logístico responsável pelo serviço de transportes, tais como infraestruturas e políticas de transporte (Chopra & Meindl, 2008).

O transporte rodoviário é o mais utilizado de entre os restantes modos apresentados. A verdade é que este modo apesar de acarretar maiores custos que o transporte ferroviário permite a entrega direta ao cliente (*door-to-door shipment*) e um tempo de entrega mais reduzido (Chopra & Meindl, 2008). Resumindo, o modo de transporte rodoviário possui as vantagens de possuir grande flexibilidade (capacidade de estabelecer uma ligação direta entre qualquer par de pontos) e um reduzido tempo de trânsito. Por outro lado o modo de transporte rodoviário apresenta uma taxa (custo por tonelada/quilómetro) relativamente elevada e uma capacidade de carga que limita a dimensão e peso da carga (Carvalho, 2012).

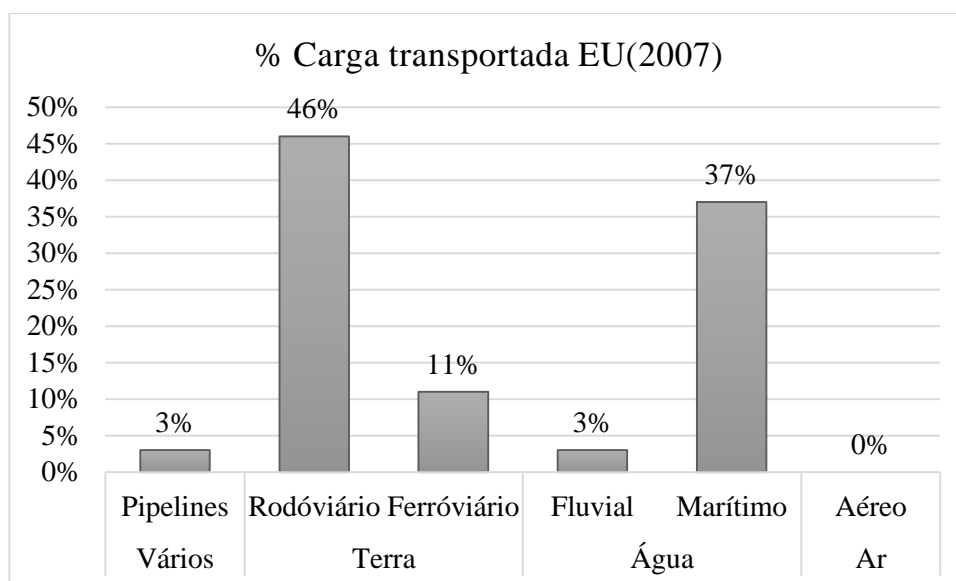


Figura 3. 14 - Distribuição de cargas por modo de transporte em 2007, na União Europeia
Adaptado de: Carvalho (2012)

O transporte ferroviário é caracterizado pelo transporte de mercadorias sobre guias. O desenvolvimento tecnológico e industrial nas linhas férreas representou um grande avanço no transporte terrestre, introduzindo mais uma possibilidade de transporte de mercadorias. O transporte ferroviário possui as mais-valias do transporte de cargas pesadas, a uma velocidade considerável e a um reduzido custo. As características apresentadas levam a querer que do transporte ferroviário advém maiores vantagens que do rodoviário, no entanto existem dois factores preponderantes que elevam o transporte ferroviário para segunda escolha. O transporte ferroviário não garante a entrega direta nas instalações do cliente, e muito raramente está ao alcance próximo das empresas que expedem os materiais, está sujeito a horários de rotas e para além disso existe o problema da alteração de bitola, o que prejudica a eficácia do transporte ferroviário internacional (Carvalho, 2012; Rodrigue, 2013)

Um dos mais recentes e também menos utilizados modos de transportes é o transporte aéreo. A vantagem significativa da utilização deste modo de transporte é fundamentada na velocidade a que uma carga pode ser transportada, levando a uma redução significativa no *lead time*. A velocidade e disponibilidade do transporte aéreo permitem às empresas diminuir ou até mesmo eliminar custos com *stocks* e instalações de armazenagem. Apesar das vantagens já enumeradas, este modo de transporte apresenta o custo mais elevado, possui limitações acerca do tipo, volume e peso dos materiais a transportar e a sua disponibilidade está anexa a rotas programadas pelas empresas responsáveis (Bowersox et al., 2002).

O transporte marítimo ou fluvial consiste no transporte de mercadorias por via marítima através de barco e é o mais antigo modo de transporte (Bowersox et al., 2002). As mais-valias deste modo de transporte são o baixo custo de transporte e pela elevada capacidade de carga que possui. Um dos avanços que acrescenta valor ao referido meio de transporte é a utilização de contentores que permite o

transporte de grandes quantidades e diversidade de materiais (Carvalho, 2012). Como contrapartida destaca-se a diminuta flexibilidade, estando limitado a origens e destinos com orla marítima, a reduzida frequência na ligação entre dois pontos na rede, a baixa velocidade o que acarreta elevado tempo em trânsito e os demorosos tempos de carga e descarga (Carvalho, 2012) (Chopra & Meindl, 2008).

Em suma, o transporte marítimo é maioritariamente utilizado no transporte de cargas de elevadas dimensões a baixo custo, uma vez que é as características que o tornam preferível em relação aos restantes (Chopra & Meindl, 2008).

Enquanto antes o serviço de transporte era conseguido através da utilização de um único modo de transporte, atualmente é usual o recurso a vários modos de transporte, conseguindo uma combinação conjunta das capacidades de ambos, prestando um serviço mais eficaz e eficiente na resposta às necessidades dos clientes (Bowersox et al., 2002).

A intermodalidade consiste numa solução que combina, de forma integrada, mais do que um modo de transporte, no qual são utilizados documentos fiscais individuais para cada modo de transporte bem como é efetuada uma divisão de responsabilidade entre as empresas de transporte. Pelo contrário, a multimodalidade define-se pela utilização de vários modos de transporte, mas neste caso, com a aplicação de um único documento. As soluções integradas apresentadas são necessárias para assegurar a movimentação eficiente de materiais, diminuindo custos e completando percursos (Ballou, 2004; Rushton et al., 2010).

A intermodalidade é ainda uma solução muito pouco utilizada no transporte de mercadorias, no entanto apresenta variados benefícios (Brashares, 2013):

- Custos variáveis reduzidos;
- Solução mais ambiental; e
- Vantagens na capacidade, segurança e confiabilidade.

3.3.2.2. Características dos modos de transporte

A alteração natural da logística e da cadeia de abastecimento, particularmente no movimento das empresas para novos mercados, nomeadamente internacionais, teve um impacto relevante na importância da utilização de diferentes modos de transporte. Desta forma é de salientar a necessidade de conhecer e entender as diferentes vantagens e desvantagens dos diferentes modos de transporte, para desta forma conseguir uma gestão mais eficiente das operações logísticas (Rushton et al., 2010).

Segundo (Carvalho, 2012) as características dos modos de transporte (Figura 3. 15) são essenciais para comparar os diferentes modos de transporte, identificar o que melhor se adequa à operação das diversas empresas e optar por aquele ou aqueles que traduzam um elevado desempenho no serviço de transportes.

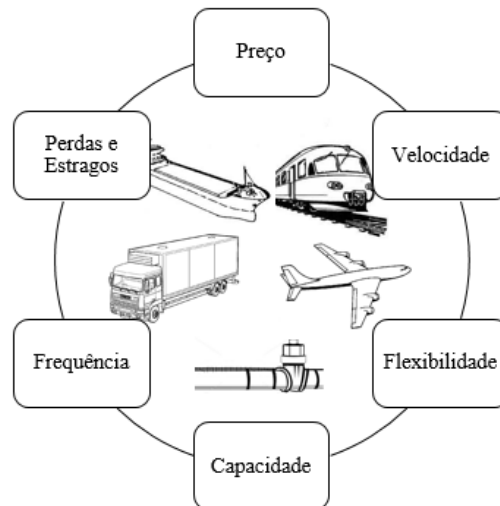


Figura 3. 15 - Caraterísticas dos modos de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

Embora o tempo de resposta e a localização das instalações de origem e destino sejam elementos críticos na seleção do modo de transporte, o custo que as empresas devem pagar pelo serviço de transporte é igualmente importante para a sobrevivência e competitividade do canal de distribuição. Existem vários custos associados ao transporte. Os custos mais óbvios são os que estão relacionados diretamente com a realização do serviço de transporte. Outros dos custos, os indiretos, podem estar associados a movimentação de materiais, operações de carga e descarga, seguros, perdas e estragos da mercadoria e ainda os custos associados ao *stock* em trânsito (Ross, 2000).

Os custos de um serviço de transporte estão dependentes do modo de transporte utilizado no mesmo, que normalmente é expresso em custo por tonelada/quilómetro (Carvalho, 2012). A Tabela 3. 1 reflete os custos aproximados da utilização de cada um dos cinco modos de transporte básicos apresentados.

Tabela 3. 1 - Custo por t.Km dos diversos modos de transporte
Adaptado de: Ballou (2004)

Modo de transporte	Custo (€/t.km)
Aéreo	28.63
Rodoviário	12.25
Ferrovário	1.07
Marítimo ou fluvial	0.35

O transporte aéreo destaca-se como o modo de transporte mais dispendioso, sendo desta forma apenas utilizado no transporte de cargas pequenas e de elevado valor ou em situações de relativa urgência, devido à sua velocidade elevada. No topo oposto da lista encontra-se o transporte marítimo, o mais acessível em termos de custo, sendo mais adequado para o transporte de materiais contentorizados e a

granel, sendo também bastante atrativo para o transporte de pedidos de grande dimensão que necessitam de ser transportadas através de longas distâncias (Carvalho, 2012).

A velocidade média associada a cada modo de transporte (Tabela 3. 2) revela uma grande importância uma vez que variáveis como o *lead time* e o tempo de *stock* em trânsito dependem diretamente desta característica.

Para além da velocidade média praticada por cada um dos modos de transporte, e consequente tempo em trânsito, também a variabilidade deste último se apresenta como um factor relevante. A variabilidade do tempo em trânsito está associada à incerteza do desempenho do modo de transporte, refletindo a vulnerabilidade dos diferentes modos a factores incontrolláveis como condições climáticas e congestionamento de tráfego, e factores anexos às operações de recolha, entrega, transbordo e movimentações de materiais (Carvalho, 2012).

Tabela 3. 2 - Velocidade média por modo de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

Modo de transporte	Velocidade (Km/h)
Aéreo	0-900
Rodoviário	0-90
Ferroviário	0-80
Marítimo ou fluvial	0-32

A flexibilidade é uma característica de desempenho que se refere à capacidade de um modo de transporte movimentar materiais de uma localização para outra de forma independente, sem recurso a outros modos de transporte. Esta característica é crítica porque evita a necessidade de movimentações de materiais adicionais em operações de transbordo, contribuindo para uma diminuição do *lead time* e dos custos de transporte (Ross, 2000). A Tabela 3. 3 apresenta uma síntese do grau de flexibilidade dos diversos modos de transporte.

Tabela 3. 3 - Flexibilidade por modo de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

Modo de transporte	Flexibilidade
Aéreo	Pouco flexível – requer transporte alternativo
Rodoviário	Grande flexibilidade – <i>door-to-door</i>
Ferroviário	Pouco flexível – rede ferroviária limitada
Marítimo ou fluvial	Pouco flexível – limitado a origens/destinos com orla marítima

É evidente que o transporte rodoviário apresenta um elevado grau de flexibilidade uma vez que permite a entrega de materiais *door-to-door*. Em contrapartida os modos ferroviário, aéreo e marítimo

possuem um grau de flexibilidade muito reduzido uma vez que requerem transporte alternativo, isto é, não conseguem estabelecer a ligação entre dois pontos na rede por si sós. Se pensarmos na maioria das empresas e na localização dos aeroportos, portos e estações ferroviárias entende-se facilmente esta dificuldade (Ross, 2000) (Carvalho, 2012).

A capacidade refere-se à aptidão de um dado modo de transporte para acomodar qualquer tipo e volume de mercadoria. O factor determinante é a natureza do material. Características como o tipo de material (líquido, sólido, a granel, pacotes), o peso, dimensões e densidade são determinantes na decisão sobre as capacidades necessárias de equipamentos de movimentação de materiais e no modo de transporte a utilizar (Ross, 2000) (Tabela 3. 4).

Tabela 3. 4 - Capacidade por modo de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

Modo de transporte	Capacidade
Aéreo	Limitações do tipo de materiais e dimensão de carga
Rodoviário	Limitações de dimensão de carga
Ferroviário	Elevada capacidade e diversidade de produtos
Marítimo ou fluvial	Elevada: contentores permitem grandes quantidades e diversidade

As limitações em termos de capacidade existem em qualquer um dos modos de transporte, sendo o mais favorecido por esta variável o modo de transporte ferroviário. Atualmente com a evolução no uso de contentores têm existido uma diminuição nas limitações em que vários modos de transporte podiam incorrer. Obviamente o tipo de material tem um impacto significativo na escolha do modo de transporte, sendo que no caso de líquidos, as condutas e camiões tanque são os mais adequados (Ross, 2000).

A frequência é um factor de desempenho que traduz a constância com que determinado sistema de transporte efetua a ligação entre o local de expedição e o de entrega. Esta característica pode ter um impacto significativo em termos do balanço entre o nível de *stock* e o modo de transporte a utilizar (Carvalho, 2012).

Tabela 3. 5 - Frequência por modo de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

Modo de transporte	Frequência
Aéreo	Razoável entre grandes centros urbanos
Rodoviário	Grande adaptabilidade
Ferroviário	Baixa frequência de horários
Marítimo ou fluvial	Baixa frequência

A Tabela 3. 5 apresenta os níveis de frequência para cada um dos modos de transporte apresentados. O transporte rodoviário apresenta-se em boa posição uma vez que possui uma boa adaptabilidade, sendo muitas das vezes utilizado para abastecimentos do tipo *just-in-time* que requerem altas frequências (Carvalho, 2012).

Geralmente, quanto menor for o intervalo de transporte maior é a flexibilidade por forma a responder ao requisitos do canal de distribuição. Naturalmente quanto maior for a flexibilidade do modo de transporte maior será a redução possível no nível de *stock* da entidade fornecedora (Ross, 2000).

3.3.3. Planeamento de rotas

A definição de rotas de transporte, constituída por um conjunto de nós ligados pela ordem na qual se vai desenrolar o fluxo de materiais, tem um impacto significativo no desempenho da cadeia de abastecimento. O problema de planeamento de rotas consiste na definição dos caminhos a percorrer por cada veículo ao longo da rede de transportes por forma a conseguir minimizar os custos totais associados a este serviço (Carvalho, 2012).

Nas últimas décadas tem-se verificado um aumento na utilização de técnicas de melhoria baseadas em operações de pesquisa, técnicas matemáticas e programação linear, que visam atingir um maior desempenho na gestão do abastecimento de materiais nos sistemas de distribuição. Um número elevado de casos práticos reais verificou que a utilização de métodos computadorizados no planeamento de rotas se traduz em poupanças que podem atingir 20%, nos custos totais do serviço de transportes (Toth & Vigo, 2002).

A definição de rotas é uma operação complexa, em função da dimensão da rede de distribuição, sendo que quanto maior esta for maior complexidade existirá na definição de rotas. A obtenção da melhor solução para uma operação de transporte envolve variadíssimos esforços de análise pelo que frequentemente as empresas se fazem valer de modelos matemáticos e de decisão que permitam determinar qual a solução mais viável. Muitos dos problema que se colocam na órbita dos transportes têm associadas particularidades que os tornam únicos, sendo por isso necessário a utilização do modelo mais conveniente, destacando-se alguns dos problemas mais comuns (Carvalho, 2012):

- Caminho mais curto;
- Problema de transportes;
- Problema de transportes com depósitos intermédios;
- *Traveling salesman problem* (Problema do caixeiro viajante); e
- *Vehicle routing problem* (Problema de rotas).

Associado ao planeamento de rotas estão também problemas associados ao escalonamento, que acrescentam algumas variáveis e restrições àquelas habitualmente existentes tais como: *i)* janelas temporais, *ii)* restrições de capacidade dos veículos, *iii)* limite máximo de horas de condução e *iv)* recolhas e entregas simultâneas. No sentido de minimizar a complexidade vinculada pelo conjunto de variáveis

e restrições, Ballou (2004) propõe um conjunto de princípios básicos que devem ser executados na elaboração de rotas de transportes:

- Coordenação espacial;
- Coordenação temporal;
- Entregas e recolhas;
- Construção de rotas;
- Veículos;
- Restrições; e
- Subcontratar.

Apesar dos esforços na minimização de problemas, o grande número de variáveis e restrições associadas ao planeamento de rotas, constitui problemas de elevada complexidade que acarretam grandes custos computacionais, pelo que, com frequência se recorre a métodos heurísticos para a obtenção de soluções de boa qualidade (Carvalho, 2012).

A heurística de Clarke-Wright é a mais frequentemente utilizada e baseia-se no conceito de poupança. O método inicia com uma solução impraticável em que cada cliente é fornecido individualmente por um veículo. Através da combinação de quaisquer dois clientes utilizar-se-á apenas um dos dois veículos inicialmente previstos o que permitirá uma redução nos custos de transporte (Fisher & Jaikumar, 1981).

A integração de sistemas de informação geográfica (SIG) com tecnologias *Global Positioning System* (GPS), *Personal Digital Assistants* (PDAs) e telemóveis tem revelado avanços bastante significativos na monitorização do desempenho, em tempo real, do desempenho do sistema de distribuição e consequentemente do planeamento de rotas efetuado (Hall & Partyka, 2008).

3.3.4. Custos transporte rodoviário

No transporte rodoviário a movimentação de materiais entre os nós de origem e destino é realizado, normalmente por um único camião, numa operação que consiste em três fases: *i*) recolha de materiais no nó de origem, *ii*) transporte desde o nó de origem até ao nó de destino e *iii*) distribuição na zona de destino (Daganzo, 2005). Estas operações envolvem a utilização de um conjunto de recursos que acarretam custos para o sistema logístico (Carvalho, 2012).

A análise de custos da rede de transportes rodoviários requer um conhecimento da dimensão da rede, da intensidade das operações, da tecnologia utilizada e dos custos variáveis e fixos associados aos restantes componentes do sistema (Janic, 2007).

A compreensão da operação e dos custos associados ao serviço de transportes (fixos e variáveis) é fundamental no desenvolvimento de uma estratégia logística e na negociação de contratos de transporte, em caso de frota contratada (Carvalho, 2012).

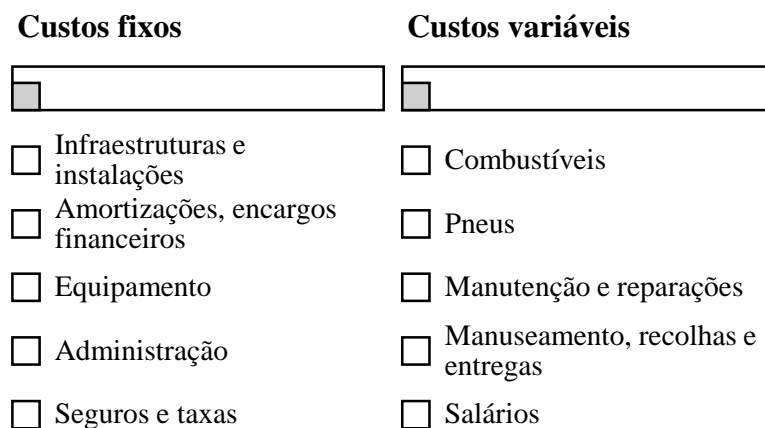


Figura 3. 16 - Custos de transporte
Adaptado de: Carvalho (2012)

A Figura 3. 16 divide os custos de transporte em duas componentes fundamentais: *i*) custos fixos e *ii*) custos variáveis. De facto, esta alocação de custos a cada uma das componentes não é fixa, dependendo das características do sistema logístico. Os salários são um bom exemplo disso, sendo que segundo (Carvalho, 2012) os mesmos podem ser considerados como um custo fixo, em caso de sistemas de transportes de exploração própria, ou custos variáveis, em caso de recurso à subcontratação do serviço. No entanto, e devido ao facto de muitas empresas, mesmo aquelas que possuem um sistema de exploração própria, recorrem à subcontratação do serviço de transportes resulta na sua inclusão dos salários nos custos variáveis. Por forma a sustentar esta alocação estão ainda o possível pagamento de horas extraordinárias aos condutores, caso ultrapassem as horas diárias de trabalho normal, devido a deslocações mais longas.

Os custos variáveis e os custos fixos são duas categorias relacionadas com o volume de atividade de qualquer empresa. Os custos fixos são considerados gastos de um determinado período, enquanto os custos variáveis estão dependentes de factores que expressam o volume de atividade, que no caso dos transportes são a distância e o volume da carga transportada aqueles que maior impacto tem nos custos (Briciu, 1918; Carvalho, 2012).

Apesar dos factores como a distância e o volume da carga transportada se definirem como aqueles que maior impacto têm nos custos de transporte, existem ainda outros que os influenciam significativamente, tais como: *i*) densidade de carga, *ii*) equipamentos de manuseamento, *iii*) responsabilidade – riscos associados a algumas cargas e *iv*) regresso de veículos vazios (Carvalho, 2012).

3.3.5. Frota própria ou contratada

O transporte é necessário por forma a fazer a ligação entre entidades na cadeia de abastecimento. Devido ao facto de muitas empresas expandirem a sua atividade para novos mercados, um reduzido *lead*

time é extremamente importante na prestação do serviço ao cliente. Consequentemente, a qualidade do serviço de transporte afeta a competitividade de toda a cadeia de abastecimento (Szuster, 2010).

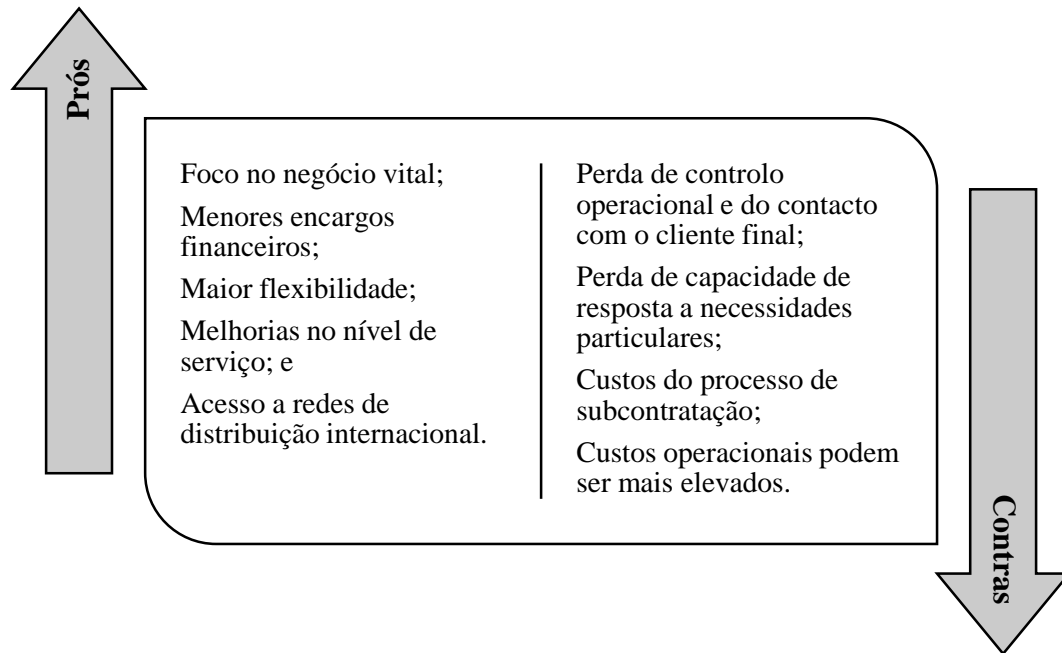


Figura 3. 17 - Prós e contras do recurso a *outsourcing* de transportes
Adaptado de: Carvalho (2012)

O *outsourcing* é um conceito cada vez mais popular entre as empresas e é sustentado pela ideia chave: “*Concentre-se no que faz melhor do que os rivais e entregue o restante aos especialistas*”. Enquanto originalmente a definição de *outsourcing* era a simples subcontratação de atividades de baixo valor e afastadas do negócio vital das empresas, o aumento da competitividade dos mercados contribuiu para a expansão do conceito a outras atividades, sendo o negócio vital a principal ocupação das empresas (PMELINK, 2007).

O surgimento dos primeiros prestadores de serviço logísticos (3PL – *third parties*) data a década de 50 em que a sua orientação estava relacionada com os serviços de transporte e armazenagem. De facto, a evolução do recurso a *outsourcing* levou à própria expansão de serviços oferecidos pelos prestadores de serviços, que culminou na evolução para soluções integradas (4PL), que prestam serviços relacionados com toda a cadeia de abastecimento (Carvalho, 2012).

A tomada de decisão entre o recurso a *outsourcing* ou a exploração própria faz parte de várias áreas e empresas, sendo necessário balancear as vantagens e desvantagens de cada uma das opções por forma a optar pelo que melhor satisfaz as necessidades das empresas e da sua gestão. No caso específico dos transportes, existe um conjunto de prós e contras relativos ao *outsourcing*, o que permite identificar quais os aspetos mais relevantes para a empresa e adotar o sistema que maiores garantias lhe fornece em relação às suas exigências (Figura 3. 17).

3.4. Avaliação de desempenho

Em meados de 1950, já existiam estudos que recomendavam os benefícios da logística coordenada. As fortes ligações entre fornecedores e clientes podem apoiar o desenvolvimento económico da empresa e até mesmo de uma nação (Hirschman, 1958). Novas tipologias de relações entre fornecedores e clientes têm sido implementadas, contribuindo para a constituição de novos arranjos físicos nas cadeias de abastecimento, o que se verificou num impacto no modo como as empresas gerem as operações e o seu desempenho económico e produtivo (Filho et al., 2002).

Apesar da evolução significativa da logística em termos de importância, o que inclui a discussão de conceitos como logística integrada e gestão da cadeia de abastecimento na agenda de negócios, pouco se tem discutido sobre a medição do desempenho logístico (Graeml & Peinado, 2011).

O aumento do foco nos processos logísticos por parte das empresas advém da perceção de não melhoria de competitividade apenas com a redução de custos internos. As mudanças na forma de organização e gestão das cadeias de abastecimento, a fim de as tornar mais ágeis e flexíveis, têm sido um esforço de muitas empresas por forma a se tornarem mais competitivas (Graeml & Peinado, 2011).

Com a conscientização acerca da importância dos processos logísticos, a medição e avaliação do desempenho logístico começou a ganhar ênfase na forma de gestão das empresas. A utilização de um bom sistema de avaliação de desempenho é uma ferramenta essencial na gestão das atividades logísticas, permitindo a verificação do cumprimento ou não dos objetivos da empresa e um auxílio na melhor aplicação de recursos afetos à logística. A monitorização do desempenho revela-se também como um factor determinante no sucesso de um sistema de avaliação de desempenho e da própria empresa, sendo que a logística tem sido mundialmente reconhecida como uma atividade fundamental na geração de valor para o cliente (Hijjar, Gervásio, & Figueiredo, 2005).

Sallis (2002) define a avaliação de desempenho como “... *um conjunto interligado de políticas e práticas que têm como foco a realização reforçada dos objetivos organizacionais através de uma concentração no desempenho individual*”. Já Robins, Odendaal, & Roodt (2007) definem a avaliação de desempenho como “... *uma abordagem para a criação de uma visão compartilhada do propósito e objetivos da empresa, permitindo que cada funcionário entenda e reconheça o seu papel na empresa e no alcançar dos objetivos*”.

Um sistema de avaliação de desempenho é constituído por um conjunto de métricas e medidas de desempenho que são essenciais para uma gestão eficaz das operações logísticas. O verdadeiro desafio dos gestores passa pelo desenvolvimento de medidas de desempenho adequados e métricas que permitam tomar decisões corretas de maneira a contribuir para uma melhoria da competitividade organizacional. As medidas de desempenho tradicionais devem ser ajustados à atualidade das atividades logísticas desenvolvidas por cada empresa, ou até mesmo, desenvolver outras que respondam a possíveis carências identificadas (Gunasekaran & Kobu, 2007).

A monitorização do desempenho é parte integrante de qualquer sistema logístico, não só porque reflete o desempenho do sistema, como também permite identificar áreas que carecem de melhorias. A avaliação de desempenho não só tem um reflexo na evolução do mesmo como também permitem visualizar o impacto da implementação de novas medidas e projetos no sistema logístico. A avaliação de desempenho deve incidir em todas as etapas do ciclo logístico, estando desta forma presente na armazenagem, no transporte e também no serviço ao cliente (USAID, 2006).

Segundo Davidson (2006) a aplicação de um sistema de desempenho pressupõe o conhecimento de três princípios fundamentais na avaliação de desempenho de qualquer sistema:

- Alinhar métricas com a estratégia central da empresa;
- Compreender a dinâmica de como o desempenho é impulsionado; e
- Rever métricas à medida que o desempenho melhora.

No caso em que uma métrica não é fundamental para o cumprimento da estratégia central da empresa, esta não deve ser incluída no *scorecard*. Existe uma tendência clara na conceção de sistemas de avaliação de desempenho em que “*mais é melhor*”, no entanto se muitas métricas forem incluídas, o *scorecard* pode tornar-se bastante confuso, o que impede a medição verdadeira do desempenho (Lambert, 2001).

Quanto maior for a velocidade na entrega de materiais aos clientes, menor é a precisão na satisfação das necessidades dos mesmos, e conseqüentemente mais dispendiosa se torna a operação logística. Desta forma, a resposta da empresa deve decidir com antecedência a forma como se pretende alinhar em relação às dimensões: *i*) velocidade, *ii*) precisão e *iii*) custo (Caplice & Sheffi, 1994).

O objetivo da implementação de um sistema de avaliação de desempenho é a sua melhoria ao longo do tempo, deste modo, quando os objetivos inicialmente definidos são alcançados é necessário avaliar, rever e reestabelecer metas para assegurar a melhoria contínua no sistema logístico (Meyer, 2005).

Segundo Bourne et al. (2000) a implementação de um sistema de avaliação de desempenho pode ser dividido em três fases básicas (Figura 3. 18).

A fase de conceção de medidas de desempenho consiste na identificação dos objetivos chave a serem avaliados e na definição das próprias medidas de desempenho. Nesta fase existe um grande consenso entre vários autores no que diz respeito à sincronização entre a estratégia da empresa e as medidas de desempenho. A importância de desenvolver medidas de desempenho que incentivem de certa forma o comportamento que apoia a estratégia da empresa está ausente de todos os processos, mas os benefícios desta abordagem estão bem documentados (Bourne et al., 2000).

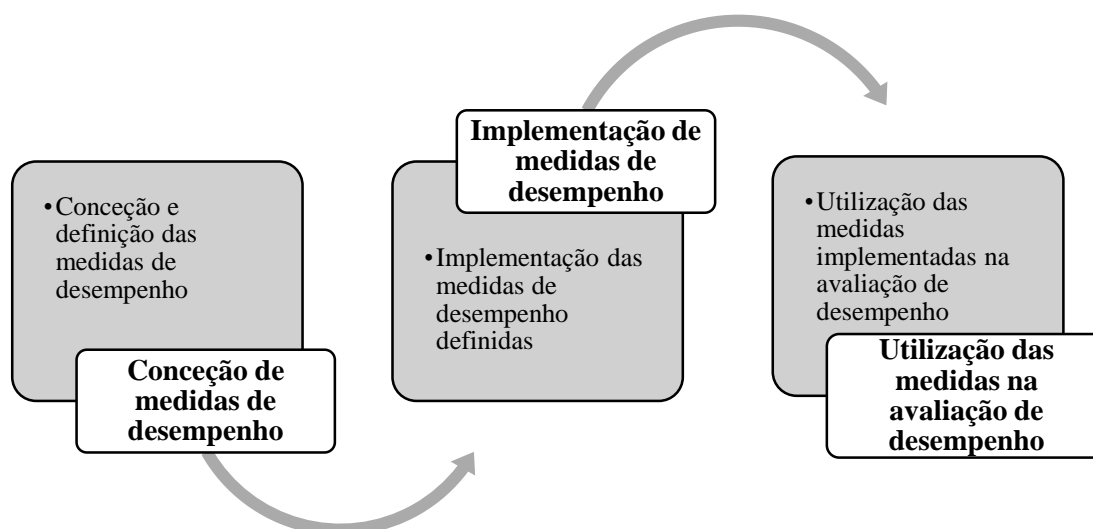


Figura 3. 18 - Fases de implementação de um sistema de avaliação de desempenho

Adaptado de: Bourne et al. (2000)

A implementação consiste na fase em que os sistemas e procedimentos são postos em prática com o intuito de recolher e processar dados que permitam medições periódicas do desempenho. Esta fase requer sistemas de informação que garantam a fiabilidade dos dados a utilizar. Pode ainda ser necessário a alteração ou criação de procedimentos que permitam a recolha de informação necessária para a quantificação das métricas (Bourne et al., 2000).

A utilização das medidas de desempenho pode ser subdividida em duas fases distintas: *i*) medir o sucesso da estratégia organizacional implementada e *ii*) a informação e o *feedback* das medidas de desempenho devem ser utilizados por forma a desafiar os procedimentos e testar a validade da estratégia (Kaplan & Norton, 1996).

A sequência e descrição das fases de implementação de um sistema de avaliação de desempenho podem ser visualizadas através da Figura 3. 19.

As fases descritas de concepção, implementação e utilização são meramente conceptuais, sendo a sequência apresentada o sentido em que o desempenho do sistema de avaliação deve progredir. Apesar disto, de realçar que as fases se podem sobrepor, sendo recorrente uma vez que existem medidas de desempenho que são implementadas em diferentes períodos de tempo, o que muitas das vezes coincide com da projecção parcial de outras medidas de desempenho (Bourne et al., 2000).

A implementação de um sistema de avaliação de desempenho, embora aparente alguma simplicidade, é um processo complexo e que se prolonga durante um período de tempo significativo.

As fases de concepção e implementação tendem a prolongar-se por um período aproximado de 2 anos, sendo a fase de utilização das medidas de desempenho uma fase que se prolonga ao longo de tempo indeterminado, uma vez que se assume como um processo contínuo. A Figura 3. 20 representa o tempo de implementação de um sistema de avaliação de desempenho em três empresas distintas.

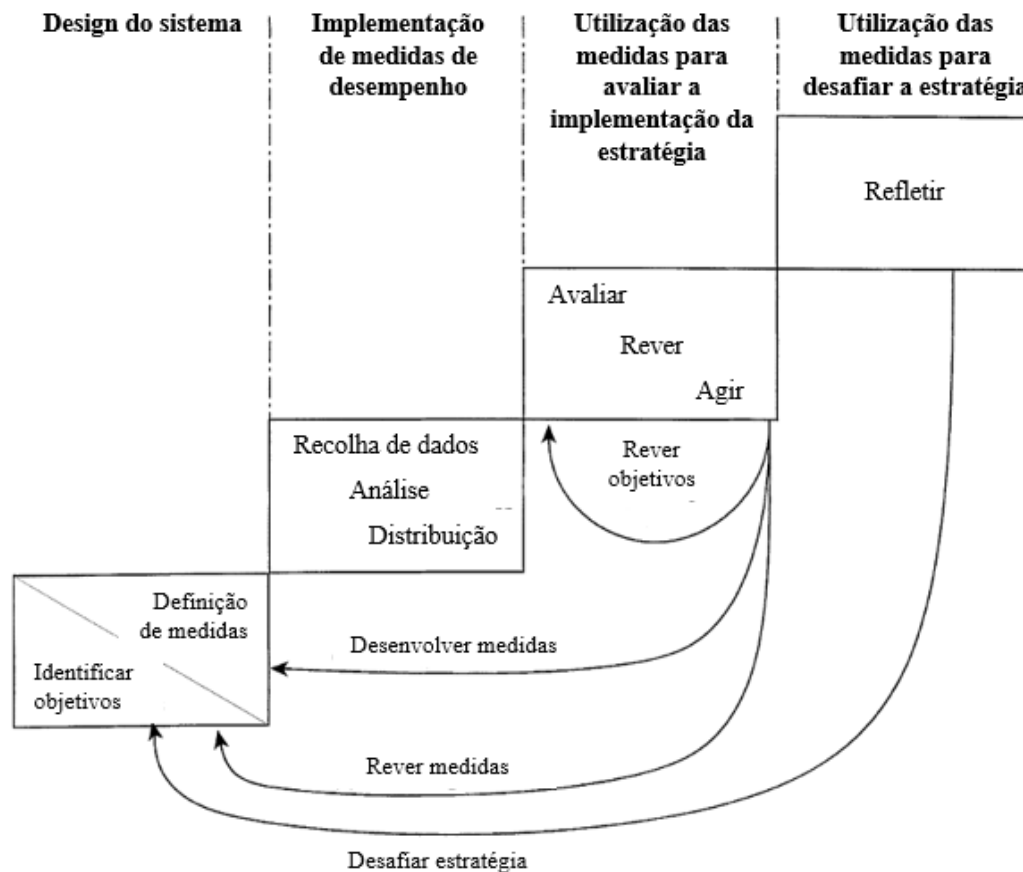


Figura 3. 19 - Sequência das fases de implementação de um sistema de avaliação de desempenho
Adaptado de: Bourne et al.(2000)

Como se pode observar na Figura 3. 20, em ambos os casos, foi necessário um período de tempo considerável para o progresso do projeto, através da implementação das medidas a serem utilizadas. A fase de concepção do sistema de avaliação de desempenho foi concluída no final de quatro a cinco meses, sendo que na fase de implementação o período de tempo foi mais longo (13 meses). Por analogia, percebe-se que até à utilização das medidas de desempenho, a sua utilização regular, a sua revisão periódica e a apresentação e discussão de resultados só é possível após o decorrer de aproximadamente dezoito meses.

Existe uma visão em que implementação eficaz de um sistema de avaliação de desempenho requer grande prática e um excelente modelo de avaliação de desempenho. No entanto, os sistemas de avaliação de desempenho e de melhores práticas dependem de forma significativa dos administradores, empregados e todos os recursos humanos envolvidos no desempenho da empresa, em que a sua postura face à implementação do sistema dita o seu sucesso. O desenvolvimento e implementação de novas práticas e atividades bem como os recursos humanos são factores determinantes, em conjunto com outros, na implementação de um sistema de avaliação de desempenho, sendo desta forma críticos de tal forma que possam ser constituídos como obstáculos ao sucesso da sua implementação (Seotlela & Miruka, 2014).

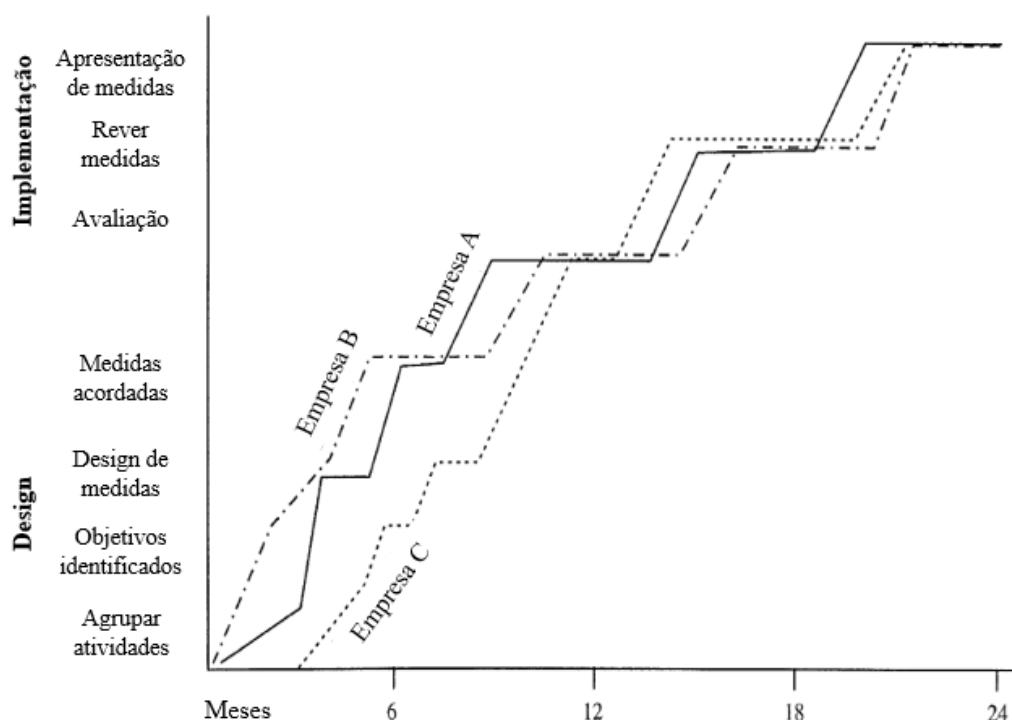


Figura 3. 20 - Tempo de implementação de um sistema de avaliação de desempenho
Adaptado de: Bourne et al. (2000)

Segundo Bourne et al. (2000) existem três obstáculos básicos na implementação de um sistema de avaliação de desempenho:

- Resistência à avaliação de desempenho;
- Questões relacionadas com sistemas computacionais e de informação; e
- Distração da gestão de topo face ao projeto.

A resistência à avaliação de desempenho é um factor crítico na maioria das empresas e está directamente relacionado com os recursos humanos e com a cultura da empresa. Um exemplo de resistência à avaliação de desempenho é facilmente identificável quando pensamos na objeção de um elemento da equipa à implementação de um sistema de avaliação de desempenho, desde a fase inicial do projeto, o que retarda a sua conclusão (Bourne et al., 2000).

Os sistemas de informação e computacionais são de extrema relevância para o sucesso de um sistema de avaliação de desempenho. Os dados que permitem obter as métricas que quantificam as medidas de desempenho devem ser obtidos diretamente através de relatórios gerados pelos sistemas de informação implementados, o que permite uma rápida avaliação de desempenho como garante a qualidade e fiabilidade dos dados. Desta forma conclui-se que a programação correta e inovadora dos sistemas de informação é um factor crítico na avaliação de desempenho de qualquer sistema (Bourne et al., 2000).

A distração e o foco da gestão de topo em outros projetos de elevada prioridade podem resultar em atrasos e até mesmo paragens na implementação de um sistema de avaliação de desempenho. Um

dos principais problemas que potenciam este obstáculo é o próprio tempo de implementação de um projeto desta natureza, que se estende ao longo de vários meses, aumentando desta forma a probabilidade de distrações com outros projetos (Bourne et al., 2000).

3.4.1. Avaliação de desempenho na cadeia de abastecimento

As cadeias de abastecimento, normalmente podem ser categorizadas em cadeias de abastecimento eficientes ou cadeias de abastecimento com capacidade de resposta (Fisher, 1997). Christopher & Towill (2002) fazem uma distinção semelhante, dividindo as cadeias de abastecimento em *agile* ou *lean*. O serviço logístico deve encontrar-se alinhado com a cadeia de abastecimento que serve, sendo as principais linhas de alinhamento a responsabilidade, a eficiência e a flexibilidade (Krauth et al., 2005a).

O modelo *Supply-Chain Operations Reference* (SCOR) fornece uma visão alargada de métricas e medidas de desempenho que permitem avaliar a agilidade da cadeia de abastecimento. No entanto, o modelo SCOR foi originalmente concebido para processos produtivos, o que pode resultar em dificuldades de aplicabilidade direta do modelo em processos logísticos (Lai, Ngai, & Cheng, 2004).

A participação de várias entidades na cadeia de abastecimento acarreta maiores dificuldades na implementação de um sistema de avaliação de desempenho, sendo por isso que vários autores defendem a avaliação de parcerias entre as mesmas, que se podem definir como:

- Nível de compartilhamento de informação (Mason-Jones & Towill, 1997);
- Iniciativas de redução de custos fornecedor-comprador (Thomas & Griffin, 1996);
- Cooperação mútua por forma a aumentar a qualidade (Graham, Daugherty, & Dudley, 1994); e
- Esforços mútuos na assistência a resolução de problemas (Maloni & Benton, 1997).

Apesar da constituição de parcerias entre entidades, Kemppainen & Vepsäläinen (2003) defendem que não é viável nem rentável a manutenção de relações fortes com todas as entidades da cadeia de abastecimento. Os serviços logísticos de cada entidade devem ter a capacidade de identificar clientes-chave, e travar relações fortes com estes.

A utilização de sistemas de informação é um ponto importante no que diz respeito à gestão da cadeia de abastecimento (Sanders & Premus, 2002). O investimento em sistemas de informação tem um impacto bastante positivo no desempenho do mercado, que é resultado de uma melhor coordenação na cadeia de valor (Ross, 2002).

Os sistemas de informação possuem a mais-valia de disponibilização de informação fidedigna que sustenta a avaliação do desempenho, e permita o seu aumento. Em suma, tanto a qualidade da informação como a gestão de relações e coordenação entre entidades desempenham um papel fundamental no desempenho da cadeia de abastecimento (Moberg, Cutler, Gross, & Speh, 2002).

3.4.2. Avaliação de desempenho na logística

Os serviços de logística oferecem serviços numa ampla variedade de áreas (Sink, Jr, & Gibson, 1996): *i)* transportes, *ii)* armazenagem, *iii)* gestão de *stocks*, *iv)* processamento de pedidos, *v)* sistemas de informação e *vi)* atividades de valor acrescentado (Tabela 3. 6).

A literatura tem examinado um conjunto de medidas que fomentem a medição de desempenho geral ou específico de qualquer serviço logístico, tendo por base as várias atividades, por estes, desenvolvidas (Krauth et al., 2005a). A avaliação de desempenho incide em atividades de transportes (Donselaar, 1998), pontualidade e precisão (Bromley, 2001; Stevenson, 2004), desempenho da entrega (Stewart, 1995), agendamento do pessoal e medidas de segurança (Crum & Morrow, 2002; Mejza, Barnard, Corsi, & Keane, 2003).

Mentzer & Konrad (1991) definem uma série de medidas de desempenho distribuídas em cinco subáreas logísticas: *i)* transportes, *ii)* armazenagem, *iii)* gestão e controlo de *stocks*, *iv)* processamento de pedidos e *v)* administração logística.

Tabela 3. 6 - Atividades de um serviço logístico
Adaptado de: Sink et al. (1996)

Área	Atividade
Transportes*	Expedição, encaminhamento, consolidação, contratos de entrega e <i>cross-docking</i>
Armazenagem*	Armazenamento, receção, montagem ou remontagem e devoluções
Gestão de <i>stocks</i> *	Previsão de consumo, consultoria e análise de localizações dos materiais
Processamento de pedidos*	Entrada e processamento de pedidos, gestão de clientes e <i>call center</i>
Sistemas de informação	EDI, Programação e definição de rotas, código de barras, RFID, acompanhamento e rastreio de pedidos e conectividade com base na <i>web</i>
Atividades de valor acrescentado	Projeto e reciclagem de embalagens, marcação/rotulagem, faturação e atendimento

*Áreas de intervenção no caso de estudo

3.4.3. Medidas de desempenho

Segundo Parmenter (2007) muitas empresas estão atualmente a trabalhar com medidas de desempenho inadequadas, sendo muitas das vezes incorretamente definidas como medidas de desempenho. São poucas as empresas que realmente monitorizam as suas verdadeiras medidas de desempenho, o que acontece devido à escassez de informação acerca da definição das mesmas, no interior das empresas.

Segundo Parmenter (2007) existem três tipos de medidas de desempenho:

- *Key result indicators (KRIs)*;

- *Performance indicators (PIs)*; e
- *Key performance indicators (KPIs)*.

KRIs são medidas de desempenho que fornecem informação acerca do que tem sido feito e são muitas das vezes confundidas com *KPIs*. A semelhança entre ambas é que são resultado de várias ações. Ambas as medidas fornecem informação clara acerca da direção em que os processos e a empresa estão a evoluir (Parmenter, 2007).

No entanto, PIs são medidas de desempenho que mostram o caminho a seguir e as ações a tomar por forma a aumentar o desempenho dos processos e da organização. São muitas das vezes responsáveis pelas medidas tomadas com o intuito de atingir os objetivos previamente definidos (Parmenter, 2007).

KPIs representam um conjunto de medidas com foco sobre os aspetos do desempenho empresarial, que se definem como os mais críticos para o corrente e futuro sucesso da empresa, e raramente são uma novidade para a organização (Parmenter, 2007).

As medidas de desempenho consistem em variáveis que expressam a eficiência e/ou eficácia de qualquer atividade ou a satisfação do cliente, relativamente a um objetivo inicialmente definido. As medidas de desempenho são quantificadas através de fórmulas matemáticas, métricas (Krauth et al., 2005a).

As medidas de desempenho possuem um conjunto de características que devem ser levadas em consideração na sua conceção, e que seguem o critério SMART, que serve de orientação na definição dos objetivos (Carstens, Richardson, & Smith, 2013):

- Específicas (S - *Specific*);
- Mensuráveis (M - *Mensurable*);
- Atingíveis (A - *Attainable*);
- Realistas (R - *Realistic*); e
- Sensíveis ao tempo (T - *Time sensitive*).

A visão geral da literatura relativa às medidas de desempenho e aos fundamentos adjacentes à logística abordada anteriormente, beneficia a importância de um quadro de medidas de avaliação do desempenho logístico de uma empresa (Krauth et al., 2005b, 2005c).

A classificação de medidas de desempenho é essencial para uma fácil compreensão das mesmas, sendo muitas das vezes adotada uma classificação de acordo com várias perspetivas:

- Externa; e
- Interna.

As perspetivas descritas permitem medir e avaliar o desempenho do serviço logístico no seio empresarial e fora deste. A perspetiva externa engloba medidas de desempenho que avaliam o desempenho do serviço prestado a clientes e fornecedores. Por outro lado, na perspetiva interna encontram-se medidas representativas do desempenho de cada uma das atividades logísticas, tendo por base a gestão e estratégia da empresa, ou os trabalhadores da mesma (Krauth et al., 2005a).

De acordo com as publicações dos autores intervenientes nesta secção, efetuou-se uma adaptação às medidas de desempenho por estes apresentadas, e classificadas como se pode visualizar nas tabelas representadas de seguida. De salientar que as medidas de desempenho assinaladas com (*) representam as utilizadas, ou relevantes para o desenvolvimento de outras, no caso de estudo apresentado. Por forma a sintetizar as medidas de desempenho por cada uma das áreas logísticas abordadas, é efetuada uma codificação nas tabelas que seguem dos seguintes parâmetros: (GS) – Gestão de *Stocks*, (T) – Transportes, (PP) – Processamento de pedidos, (A) – Armazenagem, (NS) – Nível de Serviço e (PV) – Previsão de vendas.

A Tabela 3. 7 apresenta um conjunto de medidas de desempenho referenciadas na literatura, relacionadas com a perspetiva da empresa em termos da sua eficácia e associadas à avaliação de desempenho logístico.

Tabela 3. 7 - Medidas para avaliação do desempenho logístico – perspetiva da empresa-eficácia

Atividade	Medida de desempenho	Objetivo	Referências
PP	*Nº total pedidos	↑	(Krauth et al., 2005a)
NS	* <i>Perfect order fulfilment</i>	↑	(Gunasekaran et al., 2004)
T / A	*Capacidade de utilização	↑	(Gunasekaran et al., 2004)
T	Km/dia	↓	(Donselaar et al., 1998)
A / PP	*Produtividade	↑	(Gunasekaran et al., 2004)
GS	*Tempo médio em <i>stock</i>	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todos	*Tempo urgente de resposta	↓	(Gunasekaran et al., 2004)
T	Vendas/km	↑	(Donselaar et al., 1998)
T	*Nº de entregas	↑	(Donselaar et al., 1998)
T	*Viagens/período	↑	(Donselaar et al., 1998)
GS	*Variedade de produtos	↑	(Krauth et al., 2005a)
PP	*Pedidos errados	↓	(Krauth et al., 2005a)
PP	*Frequência de pedidos	↑	(Gunasekaran et al., 2004)
T	*Eficácia planeamento rotas	↑	(Donselaar et al., 1998)
NS	* <i>On-time in-full</i>	↑	(Krauth et al., 2005a)
T	*Capacidade total de carga	↑	(Donselaar et al., 1998)
A	Número de docas	↑	(Krauth et al., 2005a)
GS	*Itens acima/abaixo dos limites de <i>stock</i>	↓	(Krauth et al., 2005a)
A / RE	*Aumento produtividade	↑	(Krauth et al., 2005a)
T	*Tempo médio de entrega	↓	(Krauth et al., 2005a)
NS	*% Pedidos não entregues	↓	(Krauth et al., 2005a)
T	*Nº veículos em utilização	↑	(Donselaar et al., 1998)
PV	*Erros previsão/consumo	↓	(USAID, 2006)

A Tabela 3. 8 apresenta um conjunto de medidas de desempenho referenciadas na literatura, relacionadas com a perspectiva da empresa em termos da sua eficiência e associadas à avaliação de desempenho logístico.

Tabela 3. 8 - Medidas para avaliação do desempenho logístico – perspectiva da empresa-eficiência

Atividade	Medida de desempenho	Objetivo	Referências
T	Benefício/entrega	↑	(Krauth et al., 2005a)
T	Custo total de distribuição	↓	(Gunasekaran et al., 2004)
Todas	Horas extra	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Trabalhadores ausentes	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	*Custos logísticos totais	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Custos do serviço ao cliente	↓	(Krauth et al., 2005a)
PP	Custos de gestão de pedidos	↓	(Krauth et al., 2005a)
GS	*Rotação de <i>stocks</i>	↑	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Custo total de entrega	↓	(Krauth et al., 2005a)
T	Consumo médio de combustível por Km	↓	(Donselaar et al., 1998)
Todas	*Custos de falha	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Custos de prevenção	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Custos de avaliação/inspeção	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	*Custos de recursos humanos	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Custos totais da cadeia de abastecimento	↓	(Gunasekaran et al., 2004)

A Tabela 3. 9 apresenta um conjunto de medidas de desempenho referenciadas na literatura, relacionadas com a perspectiva do cliente e do fornecedor e associadas à avaliação de desempenho logístico.

Tabela 3. 9 - Medidas para avaliação do desempenho logístico – perspectiva do cliente e do fornecedor

Atividade	Medida de desempenho	Objetivo	Referências
T	*Pontualidade	↑	(Donselaar et al., 1998)
PP	Possibilidade de alteração de pedidos	↑	(Krauth et al., 2005a)
PP	*Flexibilidade no tamanho da encomenda	↑	(Krauth et al., 2005a)
Todas	*Tempo de resposta	↓	(Kaplan & Norton, 1992)
A	*Tempo de espera	↓	(Krauth et al., 2005a)
A	*Tempo de descarga	↓	(Krauth et al., 2005a)

A Tabela 3. 10 apresenta um conjunto de medidas de desempenho referenciadas na literatura, relacionadas com a perspectiva do trabalhador e associadas à avaliação de desempenho logístico.

Tabela 3. 10 - Medidas para avaliação do desempenho logístico – perspectiva do trabalhador

Atividade	Medida de desempenho	Objetivo	Referências
A / T	Km por viagem	↓	(Donselaar et al., 1998)
T	Peso para carregar por hora	↓	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Salários e benefícios	↑	(Krauth et al., 2005a)
Todas	Condições de trabalho	↑	(Krauth et al., 2005a)

As medidas de desempenho são geralmente englobadas a partir de inúmeros modelos para a avaliação de desempenho que têm sido desenvolvidos (Bititci, Turner, & Begemann, 2000). Cada um destes modelos possui os seus benefícios e suas limitações. A revisão da literatura apresenta vários modelos de validade teórica e empírica, dos quais se destacam (Kurien & Qureshi, 2011):

- *Balanced Score Card* (BSC) (Lipe & Salterio, 2000; Norreklit, 2000);
- *Performance Prism* (Neely, Adams, & Crowe, 2001);
- *The Performance Pyramid* (Tangen, 2004); e
- *SCOR Model* (Huan, Sheoran, & Wang, 2004).

3.5. Considerações finais

A logística é uma área organizacional que envolve de forma integrada a gestão de armazéns e armazenagem, a gestão de transportes e a gestão do atendimento ao cliente. O objetivo da logística é gerir de forma integrada os conceitos afetos às principais atividades referidas com foco na satisfação das necessidades dos clientes (Bowersox et al., 2002).

A gestão de armazéns é atualmente uma posição de alto nível em muitas empresas, reconhecendo os altos custos e investimentos envolvidos nas instalações, bem como o papel fundamental que a atividade de armazenagem desempenha nos níveis de serviço ao cliente (Rushton et al., 2010).

A atividade de transporte de material é bastante ampla e complexa, sendo uma das mais críticas na logística e até mesmo de toda a empresa. O planeamento, empresa e gestão de operações de transporte na cadeia de abastecimento assentam nas características chave de um sistema de transportes. A eficácia e eficiência de um serviço de transportes apresenta uma importância extrema para a empresa, uma vez que está diretamente relacionado com o nível de serviço que a mesma presta ao seu cliente.

Destacada a importância das atividades de armazenagem e transporte na logística, percebe-se que as decisões de transporte e armazenagem têm impacto direto uma na outra. Deste modo, é necessário uma gestão interligada das duas atividades, permitindo a gestão de *trade-offs* entre as mesmas.

O objetivo central da gestão da armazenagem é minimizar o número de instalações de armazenagem e minimizar a dimensão das mesmas com recurso à minimização dos níveis de *stock*. Ora estes

objetivos vão repercutir-se na gestão de transporte, se o objetivo da gestão de armazenagem é diminuir níveis de *stock* enquanto mantém os níveis de serviço, é facilmente perceptível que os custos de transporte vão aumentar. Neste sentido é necessário uma gestão interligada por forma a encontrar um balanceamento entre as duas atividades que possibilitem atingir os objetivos logísticos ao menor custo total possível (Carvalho, 2012).

Uma vez identificadas as principais operações e objetivos logísticos, realça-se a importância de definir um conjunto de medidas de desempenho e as respetivas métricas. A aplicação de medidas de desempenho são fundamentais para verificar, se a logística e a cadeia de abastecimento está a caminhar no sentido definido, ou seja, se está a caminhar positivamente até aos objetivos estabelecidos (Carvalho, 2012).

Capítulo IV – Definição de medidas de desempenho

A avaliação de desempenho é, normalmente sustentada por medidas de desempenho que permitem à empresa perceber qual o seu posicionamento em relação ao desempenho pretendido.

As medidas de desempenho conferem informações acerca da eficácia e eficiência de um sistema, neste caso logístico, permitindo identificar oportunidades de melhoria. As medidas de desempenho são ainda uma ferramenta fundamental no apoio à tomada de decisão.

Neste capítulo será efetuada uma definição e descrição de todas as medidas de desempenho implementadas no caso de estudo, é de realçar a importância da sua implementação e monitorização no âmbito logístico. As medidas de desempenho estão associadas a distintas atividades logísticas: *i*) gestão de *stocks*, *ii*) previsão de vendas, *iii*) central de paletização, *iv*) distribuição e transportes, *v*) armazenagem e *vi*) receção de pedidos. As medidas de desempenho incidem ainda sobre o nível de serviço logístico (prestado entre entidades da empresa) e na avaliação do nível de serviço prestado ao cliente.

4.1. Medidas de avaliação de desempenho da gestão de *stocks*

O problema muitas vezes associado à gestão económica de *stocks* não se centra somente na seleção de métodos de gestão, mas na seleção do melhor método para cada material, tendo como critérios as características individuais de cada material.

Na gestão de *stocks*, as medidas de desempenho pretendem incidir na avaliação da estratégia e do modelo de gestão e controlo de *stocks*, bem como na eficiência de utilização de um determinado nível de *stock*. De salientar a importância do cálculo do *stock* médio na avaliação das medidas afetas à gestão de *stocks*.

As medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks* consistem em:

- Taxa de rotação de *stocks*;
- Taxa de cobertura de *stocks*;
- Materiais *make to order* em *stock*;
- Materiais com *stock* médio inferior ao ponto de encomenda; e
- Materiais com *stock* médio superior ao *stock* máximo.

4.1.1. Taxa de rotação dos *stocks*

A taxa de rotação dos *stocks* consiste numa medida de desempenho que se baseia na relação entre o consumo de material e o *stock* médio, isto é, traduz o número de vezes que o *stock* médio roda num ano. Esta medida de desempenho assume-se como uma das mais importantes e eficazes. De salientar, que a taxa de rotação de *stocks* pode ser determinada para um período de tempo inferior ao ano.

A taxa de rotação de *stocks* para mais do que uma referência de material, pode ser calculada através da métrica apresentada na equação (4.1)

$$Taxa.de.rotação.de.stock = \frac{Valor.consumo.total \text{ (€)}}{Valor.stock.médio \text{ (€)}} \quad (4.1)$$

Objetivo: Maximização

4.1.2. Taxa de cobertura dos *stocks*

A taxa de cobertura do *stock* é definida como uma medida de desempenho que se baseia na relação entre o movimento anual de materiais e o *stock* médio, sendo no entanto, o inverso da taxa de rotação de *stocks*. Esta medida de desempenho representa o tempo médio que o *stock* existente poderá responder à procura média.

A taxa de cobertura do *stock* para mais que uma referência de material, pode ser calculada através da métrica apresentada na equação (4.2) ou diretamente através do resultado obtido para a taxa de rotação de *stocks*, equação (4.3).

$$Taxa._cobertura._stock = \frac{Valor.stock.médio \text{ (€)}}{Valor.consumo.total.anual \text{ (€)}} \quad (4.2)$$

$$Taxa.de.cobeturado.stock = \frac{1}{Taxa.de.rotação.de.stock} \quad (4.3)$$

Objetivo: Minimização

4.1.3. Materiais *make to order* em *stock*

A percentagem de materiais *make to order* em *stock* demonstra a eficácia da estratégia implementada para os materiais *make to order*. Como o próprio nome indica, a sua produção apenas é despoletada pela receção de um pedido do cliente.

Os materiais *make to order* estão inseridos nesta estratégia uma vez que as suas características assim o permitem, contribuindo de certo modo para a redução do custo total de posse dos materiais no armazém.

A métrica que quantifica a medida de desempenho é determinada através da equação (4.4).

$$Materiais_make_to_order_stock = \frac{N^{\circ} materiais_make_to_order_stock}{N^{\circ} total_materiais_stock} \times 100 \quad (4.4)$$

Objetivo: Minimização

4.1.4. Materiais com *stock* médio inferior ao ponto de encomenda

O controlo de *stocks* é uma tarefa tão ou mais importante que a seleção do modelo de gestão de *stocks*, pelo que a avaliação da sua eficácia assume neste conjunto de medidas de desempenho, um peso significativo. O modelo de gestão de *stocks* adotado na empresa é um modelo de revisão misto, em que as necessidades são geradas periodicamente (semanalmente), tendo como base dois parâmetros: o ponto de encomenda (que consiste no ponto que delimita a geração de uma necessidade ou não, conforme o nível de *stock*) e o *stock* máximo. Ou seja, no dia da semana em que se verificam os *stocks*, caso um material apresente um nível de *stock* inferior ao ponto de encomenda, é gerada uma necessidade de quantidade (Q) que restabelece o nível de *stock* máximo.

Esta medida de desempenho pode ser quantificada através da equação (4.5).

$$Materiais_s.méd_abaixa(s) = \frac{N^{\circ} de.materiais_s.méd_abaixa(s)}{N^{\circ} de.materiais.make_to_stock_em_armazém} \times 100 \quad (4.5)$$

Objetivo: Minimização

O objetivo desta medida de desempenho revela-se contraditório à gestão de *stocks*, no sentido que fomenta um aumento do nível de *stock*. Na verdade é isso que se pretende, uma vez que os materiais que se encontram com um *stock* médio inferior ao ponto de encomenda são totalmente consumidos até à próxima revisão de *stocks*. Tal acontece devido a uma má parametrização do ponto de encomenda, no entanto a medida de desempenho encontra-se adaptada à realidade e pretende garantir a existência de *stock* para satisfação dos pedidos dos clientes.

4.1.5. Materiais com *stock* médio superior ao *stock* máximo

À semelhança da medida de desempenho definida na secção 4.1.4., também esta permite avaliar a eficácia do controlo de *stocks*. Ao contrário da medida de desempenho anterior, que permite identificar incapacidades de produção, neste caso, é possível identificar excessos de produção ou excessos de quantidades solicitadas à produção por parte do APA.

Esta medida de desempenho pode ser quantificada através da equação (4.6).

$$Materiais_s.méd_acima.(S) = \frac{N^{\circ} de.materiais_s.méd_acima.(S)}{N^{\circ} de.materiais.make\ to\ stock_em_armazém} \quad (4.6)$$

Objetivo: Minimização

A Tabela 4. 1 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks* e o respetivo objetivo.

Tabela 4. 1 - Síntese das medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks* e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de rotação de <i>stocks</i>	↑
Taxa de cobertura dos <i>stocks</i>	↓
Materiais <i>make to order</i> em <i>stock</i>	↓
Materiais com <i>stock</i> médio inferior ao ponto de encomenda	↓
Materiais com <i>stock</i> médio superior ao <i>stock</i> máximo	↓

As medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks* procuram ambas um objetivo comum, no entanto cada uma delas revela uma importância e utilidades diferentes. No caso da taxa de rotação de *stocks* e da taxa de cobertura dos *stocks*, evidenciam os efeitos da gestão a nível da armazenagem, sendo um valor elevado para a primeira, e reduzido para a segunda encarado como um indicador de eficiência. Deste modo o seu objetivo é a manutenção de *stocks* reduzidos, sendo no entanto necessário ter em consideração o aumento da probabilidade de ruptura (Jorge, 2010).

Os materiais *make to order* em *stock* pretende avaliar a eficácia da estratégia implementada no controlo de *stocks* dos materiais desta natureza, cujo objetivo principal é a sua minimização. Factores como excessos de produção são os principais responsáveis pelo aumento do resultado desta medida de desempenho, o que acarreta custos desnecessários na gestão de *stocks* e de armazenagem.

Por fim, os materiais com *stock* médio inferior ao ponto de encomenda e superior ao *stock* máximo pretendem avaliar a estratégia implementada no controlo e gestão de *stocks* dos materiais *make to stock*. No primeiro pretende-se minimizar o número de materiais que apresentam um *stock* médio inferior ao ponto de encomenda, pelas razões já fundamentadas. Por outro lado, no segundo, pretende-se minimizar o número de materiais que apresentam um *stock* médio superior ao *stock* máximo, pois embora não comprometa o nível de serviço ao cliente, como o anterior, reflete uma ineficácia no sistema de gestão de *stocks*. A ocorrência de níveis de *stock* acima do *stock* máximo são uma contradição à gestão *lean* e a favor da gestão *agile*, no sentido que se está a incorrer em *stocks* demasiados elevados para os valores de procura expectáveis, aumentando de forma significativa os custos de posse.

4.2. Medidas de avaliação de desempenho da previsão de vendas

Tradicionalmente, a previsão da procura é uma atividade de natureza comercial, no entanto é essencial sob o ponto de vista logístico. A previsão de vendas é uma atividade fundamental que intervém na previsão de níveis de *stock*. Sabe-se que a previsão de *stocks* é preponderante no sentido de responder às necessidades dos clientes, incentivando de certa forma a previsão da capacidade de armazenagem a instalar (Carvalho, 2012). Neste sentido, a previsão de procura influencia as atividades logísticas, pelo que a sua avaliação de desempenho faz todo o sentido e pode trazer melhorias significativas para a empresa.

De salientar que a previsão de vendas apenas é efetuada para determinados materiais, e que a medida de desempenho associada à previsão de vendas é:

- Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real de um material.

4.2.1. Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real de um material

Esta medida de desempenho mede a diferença média absoluta entre a previsão de vendas, efetuada no início do ano, e o consumo real.

Esta medida de desempenho é muitas das vezes referida na literatura como *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), e pode ser quantificada através das equações (4.7) e (4.8).

$$\text{Erro_absoluto_médio_percentual (MAPE)} = \frac{\sum \text{Erro_absoluto_percentual (APE)}}{n} \quad (4.7)$$

n – número de materiais

Sendo:

$$APE = \frac{|\text{forecast} - \text{consumo_real}|}{\text{consumo_real}} \quad (4.8)$$

Objetivo: Minimização

A previsão exata ajuda as organizações a obter a quantidade certa de um determinado material, reduzindo assim a probabilidade de desperdício ou escassez e aumentando a probabilidade de responder eficazmente às necessidades dos clientes.

Esta medida de desempenho é útil para avaliar apenas a precisão da previsão para um determinado período de tempo, devendo a previsão ser ajustada com dados reais ao longo do tempo, reduzindo desta forma a margem de erro.

4.3. Medidas de avaliação de desempenho da central de paletização

A central de paletização consiste numa área de ligação da produção ao APA e tem como objetivo a correta paletização dos materiais para que estes possam ser armazenados e entregues aos clientes.

Nesta secção são apresentadas medidas que permitem identificar e avaliar factores críticos de desempenho na central de paletização, conjugando a produtividade do *robot*, que recebe os materiais provenientes da produção e efetua a sua distribuição pelos contentores respetivos e a posterior paletização, com a qualidade do serviço que presta, de maneira a conseguir avaliar-se a eficácia e eficiência desta área do setor logístico.

As medidas de desempenho associadas à central de paletização consistem em:

- Materiais processados no *robot*;
- Materiais danificados no *robot*;
- Materiais com erros de leitura no *robot*;
- Taxa de utilização do *robot*; e
- Velocidade operacional do *robot*.

4.3.1. Materiais processados no *robot*

Esta medida de desempenho representa a percentagem de materiais que são etiquetados no *robot*. Como se descreveu na secção 2.2.8. os materiais podem ser tratados, na central de paletização, de três formas distintas, sendo contempladas por esta medida de desempenho todos os materiais que passam pelo *robot*, quer para a paletização, retractorização e etiquetagem, ou apenas para a sua retractorização e/ou etiquetagem.

Esta medida de desempenho apenas contempla os materiais que totalizam um contentor completo, isto é, o fim da produção que apresenta um número de unidades de medida inferior às definidas para cada contentor, sendo estas submetidas a entrada manual.

A percentagem de materiais processados no *robot* pode ser obtida através da equação (4.9).

$$Materiais_processados_robot = \frac{N^{\circ} contentores_processados_robot}{N^{\circ} contentores_totais_produzidos} \times 100 \quad (4.9)$$

Objetivo: Maximização

4.3.2. Materiais danificados no *robot*

A qualidade no processamento da paletização pelo *robot* é fundamental para a empresa, garantindo a redução de custos na danificação de materiais e permitindo responder às necessidades dos clientes e do armazém, uma vez que materiais danificados podem levar ao não cumprimento das quantidades solicitadas pelo armazém, no caso de materiais *make to stock* ou pelo cliente no caso de materiais *make*

to order. Esta medida de desempenho revela deste modo a qualidade que é fornecida pelo *robot* na paletização dos materiais.

São materiais danificados aqueles que sofrerem danos por parte do *robot*, que os torna impróprios para venda, sendo neste caso necessário o seu reprocessamento.

Esta medida de desempenho pode ser definida pela métrica representada na equação (4.10).

$$Materiais_danificados_robot = \frac{N^{\circ} caixas_danificadas_robot}{N^{\circ} caixas_processadas_robot} \times 100 \quad (4.10)$$

Objetivo: Minimização

4.3.3. Materiais com erro de leitura no *robot*

Os sistemas automatizados também têm erros associados, embora com menor probabilidade de ocorrência do que sistemas manuais. É recorrente a existência de erros na leitura da etiqueta dos materiais aquando a sua entrada no *robot*. Como identificado na secção 2.2.8. o *robot* possui 2 braços e um total de 10 corredores, o que permite a paletização de 10 materiais distintos em simultâneo. Desta forma, a leitura correta do material é necessária para que possa transportar o mesmo até ao corredor indicado. Quando a etiqueta é ilegível ou ocorre algum erro na sua leitura, o material é rejeitado e enviado para uma zona de rejeição.

Esta medida de desempenho pode ser determinada pela equação (4.11).

$$Materiais_não_lidos_robot = \frac{N^{\circ} caixas_não_lidas_robot}{N^{\circ} caixas_processadas_robot} \times 100 \quad (4.11)$$

Objetivo: Minimização

4.3.4. Taxa de utilização do *robot*

A utilização de sistemas automatizados e equipamentos é fundamental por forma a rentabilizar o investimento efetuado pela empresa na sua aquisição. A taxa de utilização do *robot* pretende avaliar comparativamente o tempo de funcionamento do *robot* face à sua disponibilidade.

A equação (4.12) permite quantificar a taxa de utilização total do *robot*.

$$Taxa_utilização_robot = \frac{Tempo_utilização_robot(horas)}{Capacidade_tempo_robot(horas)} \times 100 \quad (4.12)$$

Objetivo: Maximização

4.3.5. Velocidade operacional do *robot*

A velocidade operacional do *robot* reflete o número de caixas que são processadas no *robot* por unidade de tempo, refletindo de certa forma a produtividade do mesmo.

Ao contrário da medida de desempenho descrita na secção 4.3.4, esta medida de desempenho contempla parâmetros individuais de linhas, o que se reflete numa possível oscilação nos resultados.

A medida de desempenho em questão é definida pela equação (4.13).

$$Velocidade_operacional_robot = \frac{N^{\circ} caixas_processadas_robot}{Tempo_utilização_robot} \quad (4.13)$$

Objetivo: Maximização

A Tabela 4. 2 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à central de paletização e o respetivo objetivo.

As medidas de desempenho associadas à central de paletização procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela uma importância e utilidades diferentes.

Tabela 4. 2 - Síntese das medidas de desempenho associadas à central de paletização e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Materiais processados no <i>robot</i>	↑
Materiais danificados no <i>robot</i>	↓
Materiais com erros de leitura no <i>robot</i>	↓
Taxa de utilização do <i>robot</i>	↑
Velocidade operacional do <i>robot</i>	↑

Os materiais processados no *robot* fornece informações acerca do volume de materiais produzidos, que são processados de forma automatizada, totalmente ou parcialmente. Neste sentido, permite verificar a frequência com que o planeamento de produção produz cada material, uma vez que um resultado elevado para esta medida de desempenho representa que a produção de cada material é efetuada, maioritariamente, de forma contínua.

É recorrente a existência de erros na leitura da etiqueta dos materiais aquando a sua entrada no *robot* ou até mesmo a danificação de materiais durante a paletização do contentor. Neste sentido as medidas de desempenho, como os materiais danificados no *robot* e os materiais com erro de leitura no *robot* permitem identificar em que materiais são mais recorrentes estes acontecimentos e avaliar criticamente as razões que levam a tal, o que permite melhorias a nível do processo. No caso da danificação de materiais, a medida de desempenho não garante todos os aspetos pretendidos, uma vez que podem

acontecer casos em que o material danificado não é identificado, seguindo desta forma para o APA e aumentando a probabilidade de um material de má qualidade ser entregue a um cliente. Neste sentido, foi formulada uma medida de desempenho associada à armazenagem que consiste na medição do número de caixas danificadas que são identificadas na receção de materiais.

A taxa de utilização do *robot* permite quantificar o tempo que o *robot* está a trabalhar em relação ao tempo para o qual este apresenta capacidade. De facto esta medida de desempenho contabiliza as paragens totais do robot, contudo é incapaz de quantificar as paragens individuais de linhas do *robot*, o que se reflete em oscilações verificadas na velocidade operacional do *robot*, que deve ser tanto maior quanto possível permitindo satisfazer um maior número de necessidades por unidade de tempo e diminuindo custos na utilização de recursos e o *lead time* entre a colocação do pedido à fábrica e a entrada dos materiais em armazém. A velocidade operacional dota a gestão de conhecimento sobre o desempenho do *robot*, é igualmente uma ferramenta de peso significativo no que diz respeito a intervenções no sistema, que possam afetar o desempenho do mesmo. Esta medida de desempenho permite ainda a verificação do sucesso de implementação de melhorias que possam ser aplicadas na central de paletização.

4.4. Medidas de avaliação de desempenho da distribuição e transportes

Como já referido na secção 2, o transporte é assegurado por um operador logístico do grupo, que se dedica única e exclusivamente ao transporte de materiais comercializados pelo Grupo Nabeiro. Devido a este facto e à posição dos transportes na logística da Novadelta, em que estão sobre a alçada logística é necessário definir medidas de avaliação de desempenho para uma área considerada crítica em muitas empresas.

As medidas de desempenho associadas à distribuição e transportes consistem em:

- Taxa de utilização dos veículos disponíveis;
- Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas;
- Tempo médio de entrega;
- Tempo médio de espera;
- Tempo médio de atraso;
- Velocidade operacional na descarga de materiais; e
- Entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo.

4.4.1. Taxa de utilização dos veículos disponíveis

A taxa de utilização dos veículos disponíveis consiste numa medida de desempenho que se baseia na utilização da frota de veículos que o operador logístico tem ao seu dispor. Neste sentido, a medida de desempenho permite aferir se todos os veículos estão a ser utilizados nas operações de transporte e identificar causas da sua não utilização, tais como avarias ou volume de serviço reduzido para a frota existente.

Esta medida de desempenho é definida pela equação (4.14).

$$Taxa_utilização_veículos.disponíveis = \frac{N^{\circ}veículos_utilizados}{N^{\circ}veículos_disponíveis} \times 100 \quad (4.14)$$

Objetivo: Maximização

4.4.2. Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas a clientes

A taxa de utilização dos veículos disponíveis na realização de entregas a clientes surge como uma medida de desempenho que complementa a informação fornecida pela referida na secção 4.4.1.

Esta medida de desempenho é definida pela equação (4.15).

$$Taxa_utilização_veículos_entregas = \frac{N^{\circ}veículos_utilizados_entregas}{N^{\circ}veículos_disponíveis} \times 100 \quad (4.15)$$

Objetivo: Maximização

4.4.3. Tempo médio de entrega

O tempo médio de entrega é uma medida de desempenho que se baseia no tempo médio em que um veículo se encontra nas instalações de um cliente para efetuar uma entrega. Nos dias de hoje, a agilidade de processos é de extrema importância e tem implicações diretas no desempenho de qualquer operação.

O tempo médio de entrega é determinado através da equação (4.16).

$$Tempo.médio.entrega_{(min)} = hora_saída_cliente - hora_saída_cliente \quad (4.16)$$

Objetivo: Minimização

4.4.4. Tempo médio de espera

À semelhança do tempo médio de entrega, também o tempo médio de espera se baseia no tempo entre a saída e a chegada às instalações, referindo-se neste caso a fornecedores e empresas do grupo.

Esta medida de desempenho reflete o tempo médio que um veículo aguarda pela carga do veículo e pela documentação anexa aos materiais a transportar.

O tempo médio de espera é determinado através da equação (4.17).

$$Tempo.médio.espera_{(min)} = hora_saída - hora_chegada \quad (4.17)$$

Objetivo: Minimização

4.4.5. Tempo médio de atraso

O tempo médio de atraso baseia-se no horário de chegada às instalações dos clientes e no horário previamente agendado para a realização da entrega, ou em caso de janelas temporais, o horário de fecho da mesma.

Tendo por base a lógica adjacente à teoria dos 7'R's logísticos, esta medida de desempenho avalia a eficácia no alcance de dois deles: i) *right place* e ii) *right time*. A disponibilização dos materiais no local certo e à hora certa são dois dos principais objetivos a que a logística se compromete, fazendo parte do nível de serviço que uma organização presta ao seu cliente.

O tempo médio de atraso é determinado através da equação (4.18) ou (4.19).

$$\text{Tempo.médio.atraso}_{(min)} = \text{hora_chegada} - \text{hora_agendada} \quad (4.18)$$

$$\text{Tempo.médio.entrega}_{(min)} = \text{hora_chegada} - \text{hora_fecho_janelahorária} \quad (4.19)$$

Em que a $\text{hora_chegada} > \text{hora_agendada} / \text{hora_fecho_janelahorária}$

Objetivo: Minimização

4.4.6. Velocidade operacional na descarga de materiais

A velocidade operacional na descarga de materiais consiste na produtividade que os clientes apresentam na execução da receção de materiais, baseando-se no tempo de entrega e no número de contentores que constituem o pedido.

A velocidade operacional na descarga de pedidos é determinada através da equação (4.20).

$$\text{Velocidade.desc.encomendas}_{(contentores/hora)} = \frac{N^{\circ} \text{contentores_recebidos}}{\text{Tempo_de_entrega}} \quad (4.20)$$

Objetivo: Maximização

4.4.7. Percentagem de entregas asseguradas pelo operador logístico

A percentagem de entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo consiste no número de entregas que são suportadas pelo sistema de transportes do Grupo Nabeiro e baseia-se no número de entregas diárias efetuadas pela Nabeirotrans e no número de entregas diárias totais realizadas.

A métrica que quantifica esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.21).

$$\% \text{Entregas.Asseguradas}_{O.Logístico} = \frac{N^{\circ} \text{entregas_asseguradas_Oper_Logístico}}{N^{\circ} \text{total_entregas}} \times 100 \quad (4.21)$$

Objetivo: Maximização

A Tabela 4. 3 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à distribuição e transportes e o respetivo objetivo.

Tabela 4. 3 - Síntese das medidas de desempenho associadas à distribuição e transportes e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de utilização dos veículos disponíveis	↑
Taxa de utilização dos veículos disponíveis em entregas	↑
Tempo médio de entrega	↓
Tempo médio de espera	↓
Tempo médio de atraso	↓
Velocidade operacional na descarga de materiais	↑
Entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo	↑

As medidas de desempenho associadas à distribuição e transportes procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela importância e utilidades diferentes.

As taxas de utilização dos veículos permitem retirar conclusões acerca da dimensão adequada ou não da frota e perceber a eficácia do planeamento de transportes. A análise conjunta destas medidas de desempenho permite verificar o número de veículos que estão a ser utilizados nas movimentações de materiais geridos por *cross-docking*, logística inversa e *backhauling*. O objetivo de ambas as medidas é a sua maximização, procurando-se uma menor diferença percentual entre ambas, uma vez que o planeamento de transportes deve gerir ambas as operações de transporte, para que os veículos utilizados na realização de entregas consigam sustentar as outras operações necessárias.

O tempo médio de entrega e de espera permitem não só o conhecimento do tempo médio necessário para a realização de uma entrega em cada cliente e na recolha de materiais subsidiários e geridos por *cross-docking*, como também permite a tomada de medidas que permitam minimizar esses valores, tais como a abordagem de resultados junto dos clientes, fornecedores e empresas do grupo.

O tempo médio de atraso fornece informações acerca do desempenho dos transportes e do seu planeamento, permitindo identificar desvios na resposta às necessidades dos clientes no tempo pretendido pelos mesmos. O tempo médio de atraso está fortemente correlacionado com o tempo médio de entrega, uma vez que o tempo de atraso pode ser originado devido a um elevado tempo de entrega num ou em vários clientes precedentes, ou por outro lado o tempo de atraso pode originar elevados tempos de entrega. O facto de um veículo chegar depois da hora agendada com o cliente ou após o fecho da

janela temporal, pode resultar em elevados tempos de entrega ou até mesmo na não realização da entrega no próprio dia.

A utilidade para a empresa da velocidade na descarga de materiais passa não só pela possível comparação entre a velocidade de receção de cada um dos seus clientes (*benchmarking*), como também possibilita avaliar a velocidade de receção praticada pelos centros de distribuição, uma vez que pertencem à empresa. Esta medida de desempenho assume o pressuposto de que uma carga empilhada é contabilizada como um único contentor, isto é, caso um contentor seja transportado em cima de outro, o que totaliza dois contentores, na realização do cálculo desta medida de desempenho é assumido um contentor.

A percentagem de entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo assume-se como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão no que diz respeito a investimentos com a aquisição de veículos e até mesmo em alterações à gestão e estratégia do serviço de transportes.

4.5. Medidas de avaliação de desempenho da receção de pedidos

A receção de pedidos consiste na realização de várias tarefas, tais como: *i*) verificar a exatidão das informações contidas (códigos, descrição, quantidade e preço), *ii*) conferir existências de materiais encomendados, *iii*) verificar a situação de crédito do cliente e *iv*) transcrever as informações do pedido à medida das necessidades.

A avaliação de desempenho na receção de pedidos permite uma boa gestão de recursos humanos bem como uma gestão eficaz das relações que a organização trava com os seus clientes.

As medidas de desempenho associadas à receção de pedidos consistem em:

- Frequência de pedidos;
- Pedidos urgentes;
- Pedidos com erro;
- Número médio de materiais por pedido; e
- Pedidos Novadelta.

4.5.1. Frequência de pedidos

A frequência de pedidos consiste no número de pedidos que são rececionados por unidade de tempo, e que cada trabalhador afeto a esta atividade tem de processar. Esta medida de desempenho baseia-se no número de trabalhadores que estão afetos à receção e processamento dos pedidos, no número de horas trabalhadas por estes e no número total de pedidos recebidos.

A frequência de pedidos é determinada através da equação (4.22).

$$Frequência_pedidos = \frac{N^{\circ} \text{ pedidos_rececionados}}{N^{\circ} \text{ trabalhadores} (receção \text{ e } pedidos) \times h_trabalho} \quad (4.22)$$

Objetivo: Maximização**4.5.2. Pedidos urgentes**

Esta medida de desempenho baseia-se nos pedidos urgentes e no número total de pedidos recebidos pela organização, sendo considerados pedidos urgentes, aqueles que possuam um *lead time* inferior ao acordado com a organização em termos contratuais.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.23).

$$Pedidos_urgentes = \frac{N^{\circ} pedidos_urgentes_recebidos}{N^{\circ} total_pedidos_recebidos} \times 100 \quad (4.23)$$

Objetivo: Minimização**4.5.3. Pedidos com erro**

Esta medida de desempenho baseia-se no número de pedidos efetuados pelos clientes que contêm erros, ou seja, pedidos que possuam códigos de material errados, descrição de material não correspondente ao código, quantidades erradas e unidades de medida não correspondentes ao material.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.24).

$$Pedidos_erro = \frac{N^{\circ} pedidos_errados_recebidos}{N^{\circ} total_pedidos_recebidos} \times 100 \quad (4.24)$$

Objetivo: Minimização**4.5.4. Número médio de materiais por pedido**

Os pedidos de clientes podem possuir uma lista muito ou pouco extensa de materiais. O número médio de materiais por pedido baseia-se no número de solicitações de cada um dos materiais e no número de pedidos rececionados num determinado período de tempo.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.25).

$$Materiais_por_pedido = \frac{N^{\circ} pedidos_cada_material}{N^{\circ} total_pedidos_recebidos} \times 100 \quad (4.25)$$

Objetivo: Maximização**4.5.5. Pedidos Novadelta**

A Novadelta, empresa pertencente ao Grupo Nabeiro – Delta Cafés, como já referido em secções anteriores, é a responsável pelo principal negócio do grupo, a comercialização de cafés. Neste sentido a

percentagem de pedidos de materiais efetuados a esta organização é uma medida de desempenho que representa a contribuição da atividade da organização no contexto geral enquanto grupo.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.26).

$$Pedidos_Novadelta = \frac{N^{\circ} pedidos_materiais_Novadelta}{N^{\circ} total_pedidos_recebidos} \times 100 \quad (4.26)$$

Objetivo: Maximização

A Tabela 4. 4 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à receção de pedidos e o respetivo objetivo.

Tabela 4. 4 - Síntese das medidas de desempenho associadas à receção de pedidos e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Frequência de pedidos	↑
Pedidos urgentes	↓
Pedidos com erros	↓
Nº médio de materiais por pedido	↑
Pedidos Novadelta	↑

As medidas de desempenho associadas à receção de pedidos procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela importância e utilidades diferentes.

A frequência de pedidos permite avaliar o desempenho na receção de pedidos como também dos trabalhadores afetos a essa atividade, permitindo uma gestão eficaz de recursos humanos. O objetivo é conseguir processar o maior número de pedidos por unidade de tempo, contribuindo para a diminuição do tempo de ciclo do pedido. A monitorização desta medida de desempenho permite conferir o número médio de pedidos recebidos e a sua evolução no tempo e avaliar a necessidade ou não de reforço da equipa de tratamento de pedidos.

O aumento da competitividade entre empresas e a crise económica atual tem levado a uma gestão económica de *stocks*. Neste sentido as empresas constituem reduzidos níveis de *stock*, o que contribui para o aumento dos pedidos urgentes no sentido de satisfazer variações inesperadas na procura.

A taxa de pedidos com erros deve ser a mais reduzida possível uma vez que dificulta a análise de pedidos recebidos e aumenta a probabilidade de processamento de pedidos errados e consequente entrega que não corresponde às necessidades dos clientes.

Esta medida de desempenho representa de certa forma a eficácia do sistema de relações com clientes (CRM), que devem ser levadas a cabo no sentido de informar os clientes acerca de possíveis

alterações que possam ocorrer, tais como alterações nos dados dos materiais e informação acerca de materiais descontinuados. Sendo o objetivo de minimização, há que ter em conta que essa ocorrência pode refletir falta de rigor na verificação e tratamento dos pedidos, o que se pode traduzir em custos elevados para a empresa.

Normalmente, os clientes efetuam vários pedidos com poucos materiais, o que complica a tarefa de verificação do pedido e de preparação do mesmo. Neste sentido, verifica-se uma relativa importância entre esta medida de desempenho e a frequência de pedidos. O melhor passaria pela receção de um número elevado de pedidos, constituídos por um elevado número de materiais e um reduzido número de pedidos por cliente. Neste sentido, verificava-se o sucesso da organização em termos de um elevado volume de vendas e permitia uma verificação, análise e processamento do pedido muito mais eficaz. Esta medida de desempenho é uma ferramenta essencial, juntamente com a frequência de pedidos, uma vez que permite a análise da produtividade dos trabalhadores na verificação e tratamento por material e ao mesmo tempo uma gestão eficaz e eficiente de recursos humanos.

Num contexto geral, em que existe o conjunto de organizações que contribuem para o volume de vendas de todo o grupo, é de referir a importância de avaliação da contribuição de pedidos recebidos por cada uma das organizações. Em termos logísticos, esta medida de desempenho permite verificar o impacto do desempenho das atividades logísticas desenroladas desde a receção do pedido até à entrega do mesmo, o que se reflete sensivelmente no nível de serviço prestado ao cliente. Permite ainda verificar a evolução do número de pedidos de materiais geridos por *cross-docking*.

4.6. Medidas de avaliação de desempenho da armazenagem

A atividade de armazenagem é tida como uma das principais atividades logísticas de uma organização. São as atividades de armazenagem que iniciam o serviço ao cliente, sendo desta forma preponderantes na satisfação de qualidade do mesmo.

O objetivo da armazenagem é conseguir atingir e manter um nível de serviço elevado incorrendo em custos suportáveis e em tempos reduzidos.

Nesta secção são apresentadas as medidas de desempenho que pretendem medir a utilização de recursos, a capacidade de armazenagem instalada, a produtividade nas operações de armazenagem e os custos mais relevantes associados às mesmas.

As medidas de desempenho associadas à distribuição e transportes consistem em:

- Taxa de ocupação do armazém;
- Produtividade média;
- Produtividade;
- Produtividade *all in*;
- Contentores expedidos por hora;
- Taxa de ocupação média da capacidade total de carga dos veículos;
- Custo das operações de armazenagem;

- Quebras;
- Materiais danificados, identificados na receção de produção;
- *Dock to stock time*;
- Velocidade de receção e arrumação de materiais; e
- Erros verificados na receção de materiais.

4.6.1. Taxa de ocupação do armazém

A taxa de ocupação do armazém baseia-se na capacidade total de armazenagem e na capacidade utilizada num determinado período de tempo. Devem ser determinadas as taxas de ocupação para cada uma das áreas que constituem o armazém e a taxa de ocupação global do armazém.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.27).

$$Taxa.ocupaçãoarmazém = \frac{N^o \text{ posições ocupadas}}{N^o \text{ posições totais}} \times 100 \quad (4.27)$$

Objetivo: 80% - 90%

4.6.2. Produtividade média

A produtividade média baseia-se no número de tarefas executadas pelos operadores de todas as atividades desenroladas no armazém e no número médio de tarefas que deveriam ser executadas num determinado período de tempo.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.28) e (2.1).

$$produtividade.média(\%) = \frac{\sum N^o \text{ tarefa}(i)}{h_{\text{trabalho}} \times CAD(i)} \times 100 \quad (4.28)$$

i – atividade

Objetivo: Maximização

4.6.3. Produtividade

A produtividade expressa geralmente a relação entre a produção e os factores de produção utilizados. Neste caso, a produtividade baseia-se na comparação entre o volume de trabalho executado por operação de armazenagem e o período de tempo utilizado na execução de todas as tarefas.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.29)

$$Produtividade = \frac{\sum N^o \text{ tarefas}}{h_{\text{trabalho}}} \quad (4.29)$$

Objetivo: Maximização

4.6.4. Produtividade *all in*

A produtividade *all in* baseia-se, à semelhança da produtividade, no quociente entre o número total de tarefas executadas e o número de horas trabalhadas por todos os trabalhadores do armazém (incluindo estrutura operacional e administrativa).

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.30)

$$Produtividade_{All.in} = \frac{\Sigma N^{\circ} total_tarefas_executadas}{h_trabalho\ (estrutura_operacional_e_administrativa)} \quad (4.30)$$

Objetivo: Maximização

4.6.5. Contentores expedidos por hora

As atividades de armazenagem e de transporte encontram-se relacionadas, como refletem os *trade-offs* que existem entre as mesmas. Neste sentido, surge o número de contentores que são expedidos por hora. Esta medida de desempenho baseia-se no número de contentores expedidos num determinado período de tempo.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.31)

$$Contentores_expedidos/hora = \frac{\Sigma N^{\circ} contentores_expedidos}{Tempo(horas)} \quad (4.31)$$

Objetivo: Maximização

4.6.6. Taxa de ocupação média da capacidade total dos veículos

A taxa de ocupação média da capacidade total dos veículos fornece dados interessantes quer para a atividade de armazenagem quer de transporte e baseia-se no número de contentores expedidos diariamente e a capacidade de carga dos veículos que estão disponíveis para a realização de entregas.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.32)

$$Ocupação_capacidade_veiculos = \frac{\Sigma N^{\circ} contentores_expedidos}{\Sigma N^{\circ} veiculos(i) \times capacidade(i)} \quad (4.32)$$

i – capacidade total do veículo (contentores)

Objetivo: Maximização

4.6.7. Custo das operações de armazenagem

Os custos das operações de armazenagem assumem uma parcela importante no que diz respeito aos custos logísticos de uma organização. O custo das operações de armazenagem baseia-se nos salários de cada um dos trabalhadores e no número de tarefas que cada um deles executa.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.33)

$$\text{Custo.OperaçõesArmazenagem} = \sum N^{\circ} \text{tarefas}(i, j) \times \text{Custo : unitário} \quad (4.33)$$

Em que N° tarefas (i, j) representa o n° de tarefas executadas na atividade i , pelo tipo de operador j

Objetivo: Minimização

4.6.8. Quebras

As quebras consistem numa medida de desempenho de carácter financeiro e baseia-se no valor monetário dos materiais danificados, nas operações de armazenagem, que não podem ser entregues.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.34)

$$\text{Quebras}_{(€)} = \sum \text{Materiais}_{\text{danificados}} \times \text{preço venda unitário} \quad (4.34)$$

Objetivo: Minimização

4.6.9. Materiais danificados, identificados na receção de materiais da produção

A percentagem de materiais danificados e identificados na receção de produção baseia-se no número de caixas danificadas que não foram detetadas na central de paletização. Esta medida de desempenho baseia-se na quantidade de materiais que dão entrada no armazém e nas quantidades de materiais não conformes.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.35)

$$\text{Materias}_{\text{danificados}}_{\text{APA}} = \frac{\sum \text{Quantidade}_{\text{materiais}_{\text{danificados}}}}{\sum \text{Quantidade}_{\text{materiais}_{\text{recebidos}}}} \times 100 \quad (4.35)$$

Objetivo: Minimização

4.6.10. Dock-to-stock time

O *dock-to-stock time* consiste no tempo necessário para a receção e arrumação de materiais. O tempo de ciclo começa no momento em que a descarga é iniciada e termina quando todos os materiais estão arrumados no armazém e disponíveis no sistema de gestão de *stocks*.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.36)

$$Dock\bullet to\bullet stock_time = Hora.fim.arrumação - Hora.inicio.receção \quad (4.36)$$

Objetivo: Minimização

4.6.11. Velocidade de receção e arrumação de materiais

A velocidade de receção de materiais entregues por fornecedores conjuga o indicador *dock-to-stock time* com o número de materiais rececionados. Esta medida de desempenho acrescenta a informação acerca do tempo que demora a operação de descarga e arrumação tendo por base a quantidade de material rececionado.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.37)

$$Velocidade_receção_ (cont/h) = \frac{Quantidade_material_recebidos_ (contentores)}{Dock\bullet to\bullet stock_time_ (h)} \quad (4.37)$$

Objetivo: Maximização

4.6.12. Materiais não conformes identificados na receção de fornecedores

A qualidade do serviço é uma variável fundamental e que não deve ser ofuscada pela necessidade de diminuir tempos e custos. Esta medida de desempenho baseia-se na quantidade de materiais rececionados e na quantidade de material não conforme.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.38)

$$Erros_receção = \frac{Contentores_com_erros}{Total_contentores_recebidos} \quad (4.38)$$

Objetivo: Minimização

A Tabela 4. 5 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à armazenagem e o respetivo objetivo.

Tabela 4. 5 - Síntese das medidas de desempenho associadas à armazenagem e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de ocupação do armazém	80% - 90%
Produtividade média	↑
Produtividade	↑
Produtividade <i>all in</i>	↑

Contentores expedidos por hora	↑
Taxa de ocupação da capacidade total dos veículos	↑
Custo das operações de armazenagem	↓
Quebras	↓
Materiais danificados identificados na receção de produção	↓
<i>Dock-to-stock time</i>	↓
Velocidade de receção e arrumação de materiais	↑
Materiais não conformes identificados na receção de fornecedores	↓

As medidas de desempenho associadas à armazenagem procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela importância e utilidades diferentes.

A taxa de ocupação do armazém deve ser regular, uma vez que fornece informações acerca de como o espaço está a ser utilizado. Apesar da capacidade de armazenagem ser normalmente projetada no sentido de acomodar os *stocks* máximos de todos os materiais, não se evidencia uma utilização total da capacidade, uma vez que os materiais não atingem o seu *stock* máximo em simultâneo. Neste sentido a taxa de ocupação do armazém deve situar-se entre 80 e 90 % da capacidade total, o que reflete a eficácia da projeção da capacidade. A margem entre o valor da taxa de ocupação e a capacidade total é benéfica no sentido de permitir a acomodação de novos materiais desenvolvidos pela organização e sustentar alterações aos parâmetros de gestão de *stocks* de materiais já existentes.

As medidas de desempenho associadas à produtividade revelam o volume de trabalho executado por hora, pelas equipas de trabalho do armazém. A produtividade média tem como base o volume de trabalho para o qual os trabalhadores estão capacitados, enquanto as restantes têm o intuito de aferir o desempenho das atividades de armazenagem. Resultados elevados para esta medida de desempenho potenciam a ideia de uma organização eficiente, com melhor utilização dos seus recursos e que atinge os melhores resultados. A produtividade reflete o número de tarefas que são executadas por hora de trabalho e deve ser utilizada como ferramenta de decisão ou avaliação no que diz respeito a qualquer alteração que ocorra no armazém.

O número de contentores expedidos por hora dota a empresa de dados associados à evolução do número de contentores que são expedidos por unidade de tempo e torna-se bastante útil no agendamento de períodos de tempo distintos para a receção e expedição, de forma a evitar congestionamentos e conseguir utilizar um menor número de recursos humanos.

A taxa de ocupação média da capacidade total de carga dos veículos dota a empresa de dados associados à evolução do número de contentores que são expedidos por veículo e torna-se bastante útil para a avaliação do desempenho das operações de armazenagem bem como para permitir uma gestão

de frota eficiente e eficaz. A importância da atividade de *picking* despoleta necessidades diferentes de transporte, uma vez que a maioria das cargas não pode ser empilhada. Os sistemas *double deck* têm sido bastante procurados uma vez que solucionam o problema, permitindo que um veículo transporte quase o dobro de contentores (Ltd, 2010).

O custo associado às operações de armazenagem revela-se como uma medida de carácter financeiro, quantificando de certa forma o custo de armazenagem relacionado com desempenho verificado. A análise e avaliação desse custo permite a tomada de medidas que contribuam para a sua redução e simultaneamente para melhorias a nível dos processos de armazenagem. Esta medida de desempenho está diretamente associada à produtividade e à gestão de armazenagem (metodologias, *layout* do armazém).

As quebras revelam-se uma medida de desempenho bastante útil para a organização, no sentido que a torna consciente da qualidade das operações de armazenagem. Permite quantificar o valor monetário por danificação de materiais e medir correlações possíveis com a produtividade do armazém.

A entrada de materiais danificados no APA aumenta a probabilidade de entrega de materiais não conformes ao cliente. Neste sentido, a avaliação da medida de desempenho possibilita a aferição e avaliação do número de materiais danificados que são identificados na receção de produção.

O *dock-to-stock time*, a velocidade na receção e arrumação de materiais e a percentagem de materiais não conformes que são identificados na receção de materiais são medidas associadas ao AMS, e pretendem avaliar o desempenho na receção de materiais, aferindo a variáveis tempo e qualidade.

4.7. Medidas de avaliação de desempenho do nível de serviço logístico

Atualmente, devido aos altos níveis de competitividade existentes, as organizações buscam diferenciar-se dos seus concorrentes através de inovações, preços e condições de pagamentos mais atrativas, qualidade assegurada, garantia suplementar, descontos e muitas outras formas. Na busca por esta diferenciação, a logística tem vindo a assumir um papel importante e cada vez mais decisivo para a manutenção dos clientes atuais, bem como na de atrair, conquistar e manter novos clientes. Neste sentido, torna-se vital a avaliação do nível de serviço logístico que consiste avaliar o ciclo do pedido, considerando desde a receção do mesmo até a sua entrega ao cliente.

Nesta secção são apresentadas medidas de desempenho que pretendem avaliar todo o serviço logístico, desde as operações iniciais, de materiais subsidiárias e produção, até a entrega do produto final ao cliente.

As medidas de desempenho associadas à avaliação do nível de serviço logístico consistem em:

- Disponibilidade de materiais subsidiários;
- Nível de serviço prestado pela fábrica ao APA;
- Disponibilidade de produto acabado; e
- Pedidos submetidos a alterações na data de entrega.

4.7.1. Disponibilidade de materiais subsidiários

Esta medida de desempenho espelha o nível de serviço que o AMS fornece à fábrica e baseia-se no número total de solicitações de materiais ao AMS e no número de solicitações satisfeitas.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.39)

$$Disponibilidade_Mat_Subsidiários = \frac{N^{\circ} \text{ solicitações material satisfeitas}}{N^{\circ} \text{ solicitações material}} \times 100 \quad (4.39)$$

Objetivo: Maximização

4.7.2. Nível de serviço prestado pela fábrica ao armazém de produto acabado

Esta medida de desempenho reflete o nível de serviço prestado pela fábrica ao APA e baseia-se nas necessidades de materiais geradas pelo APA e nas quantidades fornecidas pela fábrica para as colmatar.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.40)

$$Nível_serviço_fábrica = \frac{Quantidade \text{ material entregues pela fábrica}}{Quantidade \text{ material solicitadas pelo armazém}} \times 100 \quad (4.40)$$

Objetivo: Maximização

4.7.3. Disponibilidade de produto acabado

Esta medida de desempenho reflete a disponibilidade de materiais no APA para satisfação da procura dos clientes e baseia-se no número de solicitações de materiais efetuadas pelos clientes e na disponibilidade desses materiais para que a sua entrega seja possível.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.41)

$$Disponibilidade_P.Acabado = \frac{N^{\circ} \text{ solicitações p.acabado satisfeitas}}{N^{\circ} \text{ solicitações p.acabado}} \times 100 \quad (4.41)$$

Objetivo: Maximização

4.7.4. Pedidos submetidos a alterações na data de entrega

Esta medida de desempenho reflete o nível de serviço prestado pelo serviço de transportes à empresa e que afeta o nível de serviço que a empresa presta aos seus clientes. Os pedidos que são submetidos a alterações na data de entrega são resultado de indisponibilidade de frota pertencem geralmente

aos centros de distribuição. Baseia-se no número total de pedidos entregues e nos pedidos entregues no cliente em data diferente da inicialmente solicitada.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.42)

$$Pedidos_alteração_data = \frac{Pedidos_entregues_antes / depois_data}{Pedidos_entregues} \times 100 \quad (4.42)$$

Objetivo: Minimização

A Tabela 4. 6 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas ao nível de serviço logístico e o respetivo objetivo.

Tabela 4. 6 - Síntese das medidas de desempenho associadas ao nível de serviço logístico e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Disponibilidade de materiais subsidiários	↑ (98%)
Nível de serviço prestado pela fábrica ao APA	↑ (95%)
Disponibilidade de produto acabado	↑ (98%)
Pedidos submetidos a alterações na data de entrega	↓

As medidas de desempenho associadas ao nível de serviço logístico procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela importância e utilidades diferentes.

A disponibilidade de materiais subsidiários e de produto acabado revelam-se fundamentais na determinação do nível de serviço logístico da empresa. Os níveis de serviço prestados pelos diferentes armazéns, à fábrica e ao cliente são fundamentais na quantificação do nível de serviço logístico. A monitorização destas medidas de desempenho possibilitam avaliar as necessidades de produção, a resposta a essas necessidades por parte do AMS e as necessidades dos clientes, e a resposta por parte do APA.

O nível de serviço prestado pela fábrica é parte integrante no nível de serviço e do desempenho logístico da empresa. Neste sentido, o fluxo de materiais entre a fábrica e o APA define-se como a satisfação das necessidades de *stock* do APA que lhe permite responder à procura dos clientes. A monitorização desta medida de desempenho revela-se uma mais-valia dado que fornece informação acerca das necessidades de *stock* (*make to stock*) ou necessidades de clientes (*make to order*) e a capacidade produtiva da fábrica no sentido de responder às necessidades geradas.

O controlo que a empresa detém sobre os centros de distribuição permite gerir os pedidos dos mesmos em função das disponibilidades de *stock* e de veículos para realização das entregas. Neste sentido, as entregas são reagendadas em função da disponibilidade de veículos. A medida de desempenho

que avalia os pedidos submetidos a alteração na data de entrega permite a avaliação do número de pedidos que são entregues em data diferente da inicialmente solicitada, o que se revela crítico para a qualidade do serviço da empresa.

4.8. Medidas de avaliação de desempenho do nível de serviço ao cliente

O nível de serviço ao cliente é uma das principais medidas de gestão operacional em várias empresas, que permite medir a satisfação das encomendas dos clientes com base em quantidades encomendadas e na data desejada de receção da mercadoria.

O nível de serviço ao cliente é algo bastante abrangível e pode ser avaliado através de várias medidas de desempenho. A monitorização destas medidas de desempenho deve ser efetuada no mais curto período de tempo (diariamente), no sentido de identificar motivos pelos quais algumas encomendas não foram cumpridas, de forma a aplicar medidas corretivas que possibilitem uma melhoria contínua no processo logístico (Fagundes, 2006).

As medidas de desempenho associadas à avaliação do nível de serviço prestado ao cliente consistem em:

- *On time, in full* (OTIF);
- *Lead time*;
- Pedido perfeito;
- Pedidos urgentes totalmente satisfeitos; e
- Pedidos entregues até à data solicitada.

4.8.1. *On time, in full*

On-time in-full é uma medida de avaliação de desempenho em entregas na cadeia de abastecimento. De acordo com vários autores é uma medida de desempenho que se sobrepõe a outras, porque olha para as entregas a partir do ponto de vista do cliente. Esta medida de desempenho baseia-se nos pedidos solicitados pelos clientes e na sua entrega total, na data pretendida.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.43)

$$OTIF = \frac{N^{\circ} \text{ Pedidos_totalmente_satisfeitos_data_certa}}{N^{\circ} \text{ Pedidos}} \times 100 \quad (4.43)$$

Objetivo: Maximização

4.8.2. *Lead time* médio

Lead time consiste no período entre o início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término, estando neste caso associado ao processo de resposta às necessidades dos clientes. Esta medida de desempenho baseia-se na data de receção do pedido e na data de entrega do mesmo.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.45)

$$LeadTime_{(dias)} = Data.EntregaPedido - Data.ReceçãoPedido \quad (4.44)$$

Objetivo: Minimização

4.8.3. Pedido perfeito

O pedido perfeito revela a percentagem de pedidos recebidos sem erros que são entregues no lugar certo, no dia certo, ao cliente certo e na quantidade certa. Esta medida de desempenho baseia-se no número de pedidos recebidos e nos pedidos entregues nas condições referidas.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.45)

$$Pedido.Perfeito = \frac{Pedidos.perfeitos}{Pedidos.recebidos} \times 100 \quad (4.45)$$

Objetivo: Maximização

4.8.4. Pedidos urgentes satisfeitos

A percentagem de pedidos urgentes que são satisfeitos baseia-se no número total de pedidos urgentes que são colocados pelos clientes e no número de pedidos urgentes que são satisfeitos na totalidade por parte da empresa.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.46)

$$Pedidos.Urgentes = \frac{Pedidos.urgentes_totalmente_satisfeitos}{Pedidos.urgentesrecebidos} \times 100 \quad (4.46)$$

Objetivo: Maximização

4.8.5. Pedidos entregues até à data solicitada

A taxa de pedidos entregues até a data solicitada refere-se à relação existente entre o número de pedidos solicitados pelos clientes e o número de pedidos que são entregues em data anterior ou idêntica à solicitada.

Esta medida de desempenho é determinada através da equação (4.47)

$$Pedidos.Entreguesaté.Data = \frac{Pedidos.satisfeitos.até_data.solicitada}{Pedidos.recebidos} \times 100 \quad (4.47)$$

Objetivo: Maximização

A Tabela 4. 7 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas ao nível de serviço prestado ao cliente e o respetivo objetivo.

As medidas de desempenho associadas ao nível de serviço prestado ao cliente procuram ambas um objetivo comum, a avaliação de desempenho das operações que nela se desenrolam, no entanto cada uma delas revela importância e utilidades diferentes.

Tabela 4. 7 - Síntese das medidas de desempenho associadas ao nível de serviço ao cliente e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
<i>On time, in full</i>	↑
<i>Lead time</i> médio	↓
Pedido perfeito	↑
Pedidos urgentes totalmente satisfeitos	↑
Pedidos entregues até à data solicitada	↑

A OTIF revela-se de grande importância para a empresa, uma vez que mede o desempenho do serviço logístico na entrega de pedidos, dando suporte à melhoria da satisfação do cliente. Esta medida de desempenho é composta por dois termos:

- *On time*: produtos devem ser entregues no local certo, na data certa e respeitando o horário para a execução da mesma;
- *In full*: produtos devem estar dentro das especificações acordadas com o cliente.

É uma medida bastante rigorosa uma vez que é do tipo binário (0% - Não cumpre ou 100% - Cumpre).

O *lead time* é uma das medidas de desempenho mais importantes da logística, pelo que deve ser levada em consideração em todas as atividades, uma vez que está associada a custos de operações. A avaliação da evolução desta medida de desempenho perspetiva a forma como o mercado está a gerir a colocação de pedidos de materiais a fornecedores e permite avaliar a possibilidade de minimizar os *lead times* mínimos definidos com os clientes. Esta medida de desempenho assume-se uma ferramenta importante para a gestão de *stocks*.

A medida de desempenho definida como pedido perfeito busca a excelência dos processos logísticos, isto é, a menor quantidade de divergências possíveis desde a receção do pedido até à sua entrega. Quando se alcança o pedido perfeito, além do tempo e custos serem reduzidos, a satisfação do cliente é plena. Os principais intervenientes, que impedem a verificação de um pedido perfeito são: *i*) pedidos incorretos, *ii*) falta de material, *iii*) erros na separação e acondicionamento e *iv*) atrasos na entrega.

A avaliação dos pedidos urgentes totalmente satisfeitos busca a flexibilidade do sistema logístico em dar resposta a necessidades urgentes dos clientes. Embora a não entrega de pedidos urgentes na data pretendida pelo cliente não seja alvo de penalizações monetárias, pode refletir pouca flexibilidade e agilidade da organização e até mesmo levar ao descontentamento do cliente.

O número de pedidos que são satisfeitos até à data pretende reforçar a posição da empresa no desempenho de entregas que efetua aos seus clientes. O OTIF é uma medida bastante rigorosa, não representando de forma clara a percentagem de pedidos entregues sem atrasos. Esta medida de desempenho apenas apresenta informação relativa às quantidades entregues na data pretendida pelo cliente. Embora o objetivo central da logística seja a entrega do material certo, nas quantidades certas, ao cliente certo e na data e hora certa, é de salientar as ponderações diferentes que podem e devem ter, entregas efetuadas com atraso e entregas efetuadas num período anterior à data.

Capítulo V – Análise e discussão de resultados

A análise e discussão de resultados contempla a recolha e o registo dos dados que permitem quantificar as medidas de desempenho propostas no Capítulo IV, bem como fazer o acompanhamento ao longo do tempo dos respetivos valores.

A avaliação das medidas de desempenho é realizada com base nos objetivos para elas definidos. A avaliação de desempenho permite identificar problemas e tomar medidas corretivas que permitam melhorar o desempenho logístico ao longo do tempo.

A análise e discussão de resultados são apresentadas por atividade logística analisada. Após a análise individual de cada uma das medidas de desempenho é efetuada um resumo que compara a tendência dos resultados obtidos com os respetivos objetivos de cada uma das medidas de desempenho.

5.1. Análise de medidas de avaliação de desempenho da gestão de *stocks*

5.1.1. Taxa de rotação dos *stocks*

A análise da taxa de rotação dos *stocks* engloba os materiais expedidos pela empresa, tendo sido determinada em função dos valores do consumo mensal e do *stock* médio mensal desses materiais, sendo o cálculo determinado em função da soma do volume de vendas e do valor do nível de *stock* médio dos materiais expedidos pela empresa.

Os valores obtidos (Figura 5. 1) permitem verificar a ocorrência de uma diminuição da taxa de rotação de *stocks* ao longo do 1º semestre de 2014. A evolução observada indica que houve um aumento do nível médio do *stock*, uma diminuição do volume de vendas, ou ambos, simultaneamente. Constatando-se uma evolução decrescente nos valores desta medida de desempenho, conclui-se a ocorrência de um retrocesso face ao objetivo.

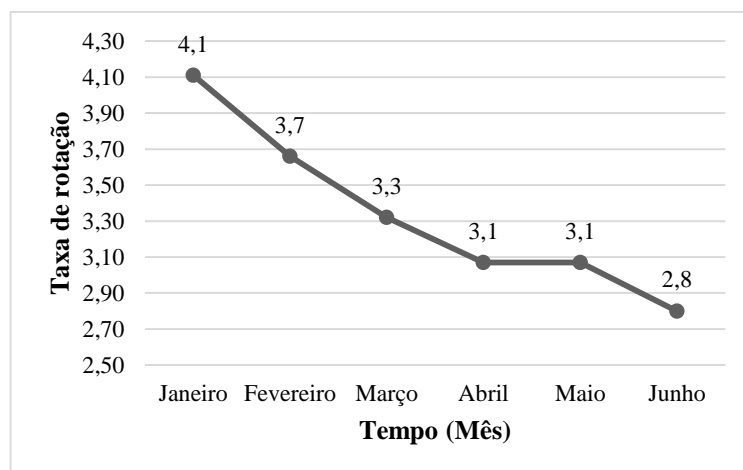


Figura 5. 1 - Evolução de resultados da taxa de rotação dos stocks dos materiais

5.1.2. Taxa de cobertura dos *stocks*

A taxa de cobertura do *stock*, à semelhança da medida de desempenho relativa à taxa de rotação dos *stocks* tem como variáveis os valores do *stock* médio mensal e do volume de vendas mensais dos materiais expedidos pela empresa. A análise da Figura 5. 2 permite verificar a evolução crescente dos valores da taxa de cobertura dos *stock* durante o 1º semestre de 2014.

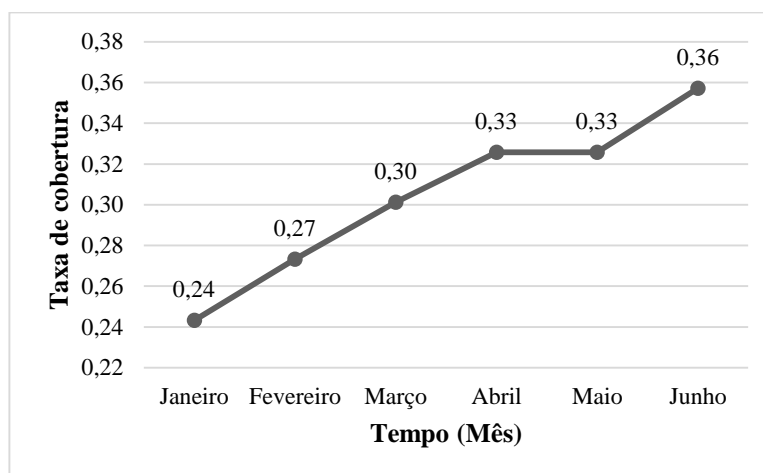


Figura 5. 2 - Evolução de resultados da taxa de cobertura dos *stocks* dos materiais

A relação de complementaridade existente entre esta medida e a taxa de rotação dos *stocks* justifica os valores obtidos. A evolução dos valores obtidos ao longo do período analisado reflete um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

A análise dos valores obtidos permite constatar que o *stock* médio dos materiais existentes em armazém consegue satisfazer as necessidades dos clientes, em média por um período de aproximadamente 1 semana, 6 dias.

5.1.3. Percentagem de materiais *make to order* em *stock*

A necessidade de redução de desperdícios e de custos de armazenagem levam a que a empresa adote estratégias de gestão de *stocks* para os diferentes materiais. Materiais que apresentem valores e frequência de procura reduzidos, não justificam a constituição de *stock*. Neste sentido, a empresa optou por gerir estes materiais tendo por base a filosofia JIT. Esta medida de desempenho determina a percentagem de materiais geridos segundo a estratégia *make to order* que se encontram em *stock*.

Os materiais que se encontram em armazém no período de uma semana, não podem ser única e exclusivamente materiais *make to stock*, uma vez que face à taxa de produção e às solicitações de materiais *make to order* por parte dos clientes obrigam à sua armazenagem.

A Figura 5. 3 apresenta os valores obtidos para esta medida de desempenho entre Abril e Julho de 2014, inclusive. A análise de resultados permite constatar uma tendência aproximadamente constante, com um valor médio de 29%. Entre as semanas 17 e 19, verificou-se uma redução da percentagem de materiais *make to order* em *stock* devido à decisão tomada de naquele período escoar os materiais *make to order* em armazém e de produzir apenas as quantidades solicitadas pelos clientes.

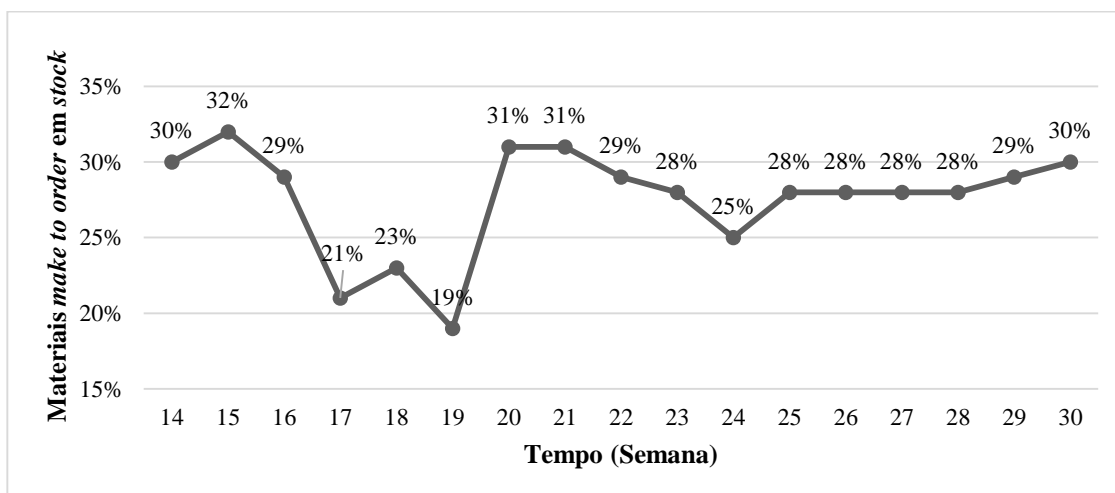


Figura 5. 3 - Evolução da percentagem de materiais *make to order* em *stock*

5.1.4. Percentagem de materiais com *stock* médio inferior ao ponto de encomenda

O modelo misto de gestão de *stocks* em utilização na empresa é caracterizado pela parametrização de um ponto de encomenda e de um *stock* máximo, sendo a revisão de *stocks* efetuada semanalmente. Esta medida de desempenho analisa os materiais *make to stock* que apresentam um *stock* médio semanal inferior ao ponto de encomenda.

A Figura 5. 4 reflete a evolução dos valores obtidos para esta medida de desempenho entre Abril e Julho de 2014. Durante este período de tempo, os resultados refletem uma tendência crescente, contrariando o objetivo da medida de desempenho. De facto, embora a constituição de *stocks* elevados represente custos mais elevados para a empresa, a elevada probabilidade de ocorrência de faltas de material no momento de preparação de encomendas, sugere a constituição de níveis de *stock* mais elevados.

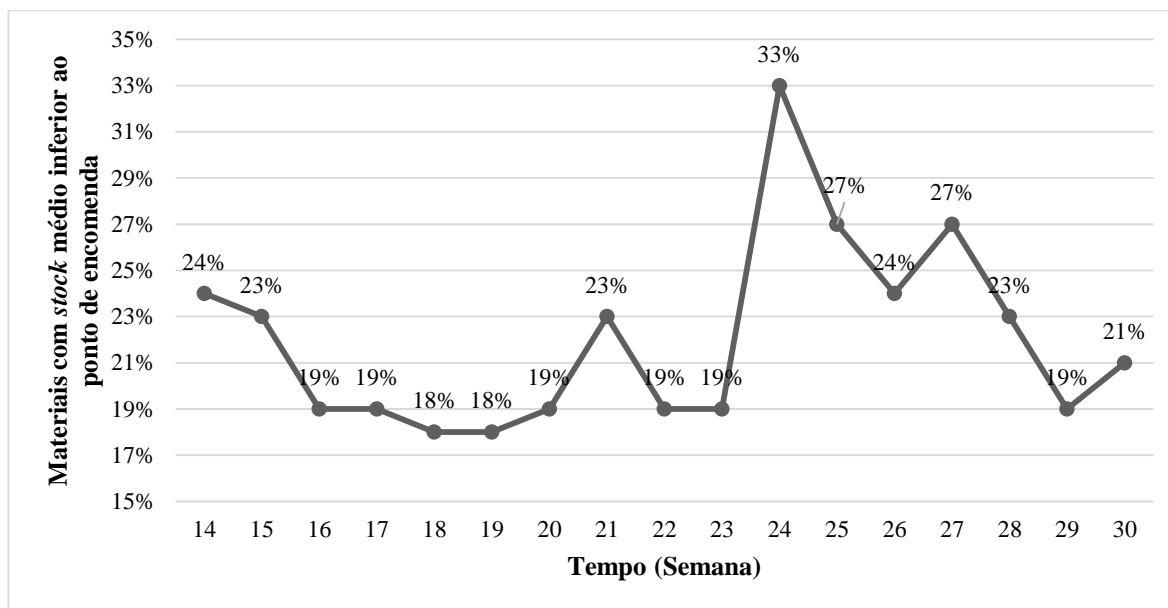


Figura 5. 4 - Percentagem de materiais com stock médio inferior ao ponto de encomenda

O pico máximo, de 33%, verificado na semana 24 deve-se a uma alteração do dia de revisão dos *stocks*, de quinta para quarta-feira, o que originou a perda de visibilidade de um dia dos pedidos rececionados, influenciando desta forma as necessidades geradas nos diferentes materiais.

De salientar que as faltas de material podem ocorrer devido a elevada variabilidade na procura ou a uma má parametrização do ponto de encomenda dos materiais.

5.1.5. Percentagem de materiais com *stock* médio superior ao *stock* máximo

A percentagem de materiais que possuem um *stock* médio semanal superior ao *stock* máximo refletem a existência de um custo de posse superior ao necessário. Com o modelo de gestão de *stocks* implementado, teoricamente, tal não deveria acontecer. No entanto, o sistema informático que gere as necessidades de *stock*, gera pedidos à produção com base na diferença entre o *stock* máximo e o *stock* existente no momento da revisão e adiciona um valor correspondente aos pedidos em carteira.

A Figura 5. 5 apresenta os valores obtidos da medida de desempenho observados entre Abril e Julho de 2014. Verificam-se valores, em média, superiores a 50% e com uma tendência crescente, evoluindo no sentido contrário ao objetivo.

O excesso de *stock* mantido em armazém por cerca de metade dos materiais *make to stock* existentes em armazém, reflete-se não só em custos elevados para a empresa, como sustenta uma noção errada acerca da capacidade de armazenagem necessária.

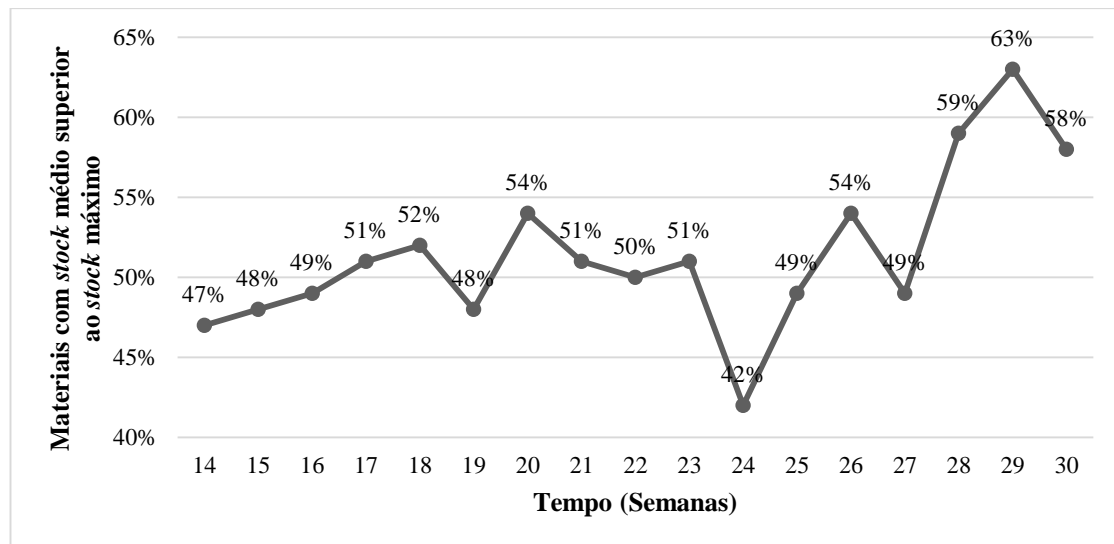


Figura 5. 5 - Percentagem de materiais com stock médio superior ao stock máximo

Sintetizando, as medidas de desempenho apresentadas para a atividade de gestão de *stocks* permitem avaliar o desempenho atual desta atividade na empresa.

A Tabela 5. 1 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks*, o objetivo e a tendência observada durante o período de 6 meses para as taxas de rotação dos *stocks* e de cobertura dos *stock*, e de 4 meses para as restantes medidas de desempenho.

Tabela 5. 1 - Síntese das medidas de desempenho da gestão de *stocks* e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
Taxa de rotação de <i>stocks</i>	↑	↓
Taxa de cobertura dos <i>stocks</i>	↓	↑
Materiais <i>make to order</i> em <i>stock</i>	↓	↑
Materiais com <i>stock</i> médio inferior ao ponto de encomenda	↓	↑
Materiais com <i>stock</i> médio superior ao <i>stock</i> máximo	↓	↑

As medidas de desempenho associadas à gestão de *stocks* apresentam uma tendência inversa aos objetivos traçados, o que revela a possível existência de problemas na gestão de *stocks* e a consequente necessidade de tomada de ações corretivas.

5.2. Análise de medidas de avaliação de desempenho da previsão de vendas

5.2.1. Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real

O erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real é determinado para os materiais Delta Q, pois são os únicos materiais para os quais é efetuada uma previsão de vendas. Os valores obtidos por esta medida de desempenho apenas englobam o consumo e a previsão de vendas para o mercado nacional.

A Figura 5. 6 representa os valores da medida de desempenho observados no 1º Semestre de 2014. Os resultados apresentam uma tendência linear decrescente, que é imposta pelo reduzido valor obtido para o mês de Junho.

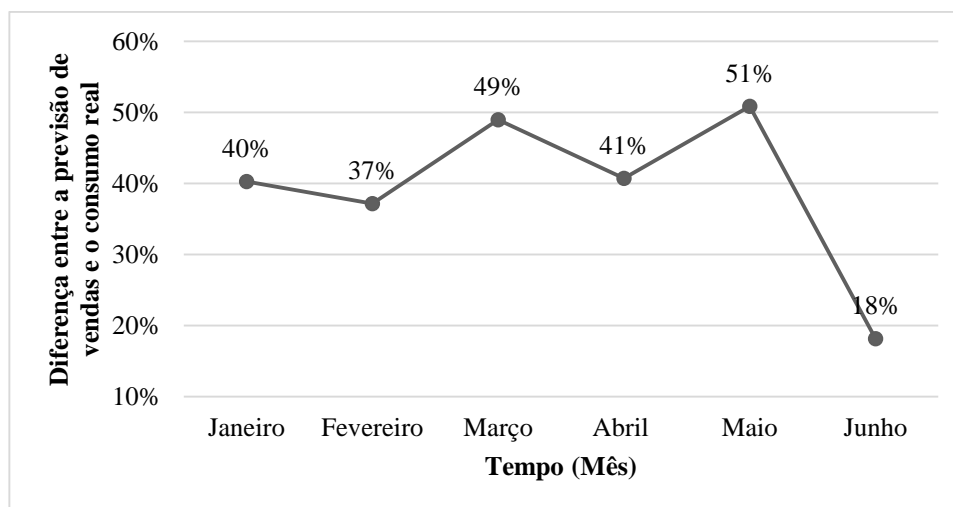


Figura 5. 6 - Erro absoluto médio entre a previsão de vendas e o consumo real dos materiais

Através da análise dos valores obtidos verifica-se um valor médio de 39% e que a previsão de vendas é, geralmente, inferior ao consumo real dos materiais.

Os valores elevados obtidos ao longo do período analisado ocorrem devido à frequência e ao momento em que é efetuada a previsão de vendas. A previsão de vendas é efetuada no início de cada ano, originando uma diferença acentuada de valores entre a previsão de vendas e o consumo real, dado a variabilidade que a procura apresenta.

De salientar que a qualidade da previsão de vendas é fundamental para a empresa, não só porque contribui para o sucesso da gestão de *stocks* como também permite a satisfação atempada das necessidades dos clientes.

5.3. Análise de medidas de avaliação de desempenho da central de paletização

5.3.1. Materiais processados no *robot*

Os materiais processados no *robot* permitem diminuir o tempo de paletização do contentor. Neste sentido quanto maior for o número de contentores que são processados no *robot* menor será o tempo de movimentação de materiais entre a fábrica e o APA.

A Figura 5. 7 reflete a evolução dos valores alcançados para esta medida de desempenho entre as semanas 15 e 19. Durante este período de tempo, os valores obtidos apresentam uma tendência constante com valor médio de 93% (335 contentores).

Os materiais não processados no *robot* são aqueles que não totalizam um contentor completo, o que acontece no término da produção dos materiais. Os valores obtidos para esta medida de desempenho permitem identificar as excessivas ou diminutas alterações de produção de materiais efetuadas, no sentido em que um material não é produzido de uma só vez.

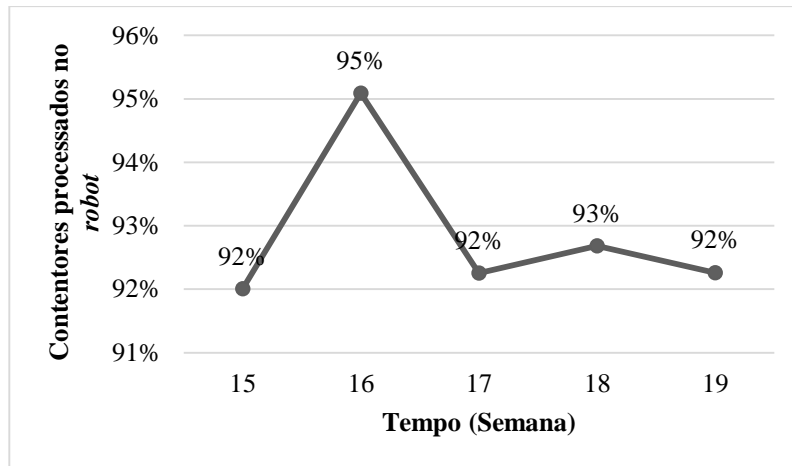


Figura 5. 7 - Contentores processados no robot

5.3.2. Materiais danificados no robot

Os materiais movimentados através do sistema de cargas unitárias dão entrada direta no *robot* para que este proceda à paletização do contentor completo. Na realização desta tarefa, o *robot* pode cometer erros que originem danificações nas caixas dos materiais.

A percentagem de materiais danificados na central de paletização, entre as semanas 15 e 19 de 2014, pode ser visualizada na Figura 5. 8. No período de tempo em análise verificou-se um valor médio de 0.005% de caixas danificadas pelo *robot*, o que representa em média 8 caixas por semana.

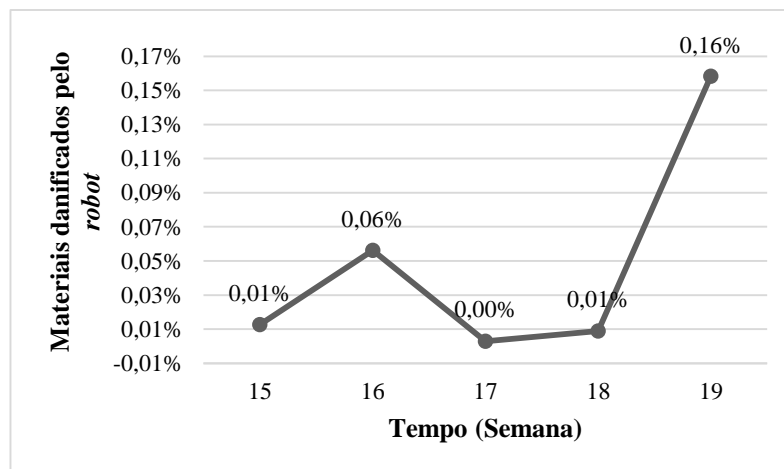


Figura 5. 8 - Materiais danificados no robot

Os valores obtidos apresentam oscilações ao longo do tempo, não permitindo retirar conclusões devidamente fundamentadas devido ao curto período de análise. No entanto verifica-se uma tendência linear crescente, contrariando o objetivo da medida de desempenho.

5.3.3. Materiais com erros de leitura no robot

À semelhança do percurso dos materiais identificados na secção 5.3.2., antes da paletização por parte do *robot*, os materiais são submetidos a uma leitura da etiqueta para que, as caixas possam ser

encaminhadas para o canal onde está a ser formado o respetivo contentor. No processo de leitura da etiqueta dos materiais podem ocorrer erros, levando à rejeição das caixas. Este processo leva à recolocação das caixas no sistema de transporte de cargas unitárias, caso esteja tudo bem com a etiqueta, ou à recolocação da etiqueta, quando a má qualidade da etiquetagem está na origem do problema.

A Figura 5. 9 reflete a evolução dos valores obtidos para esta medida de desempenho durante 5 semanas. No período de análise verificou-se um valor médio de 0.13%, o que representa em média, aproximadamente 25 caixas por semana.

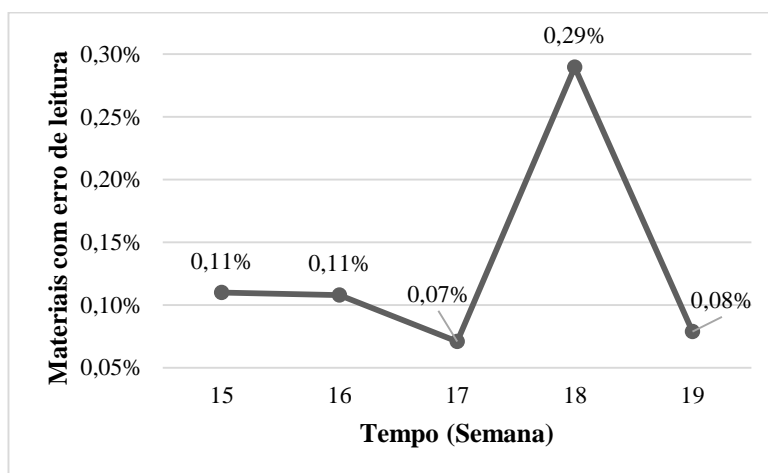


Figura 5. 9 - Materiais com erro de leitura

Através da análise dos valores obtidos verifica-se um pico máximo, de 0.29%, verificado na semana 18, sendo que nas restantes semanas os valores obtidos revelam-se aproximadamente constantes, com valor médio de 0.09%. Apesar do reduzido período da análise é possível verificar uma tendência crescente nos valores obtidos.

5.3.4. Taxa de utilização do *robot*

O *robot* encontra-se disponível para realização das suas funções durante um período de 24 horas diárias. A utilização do *robot* deve ser gerida tendo em conta o volume e taxa de produção, que ditam a necessidade de operação do *robot*.

A utilização do *robot* baseia-se no tempo de funcionamento do *robot* e no tempo teórico de funcionamento para o qual tem capacidade.

A Figura 5. 10 reflete a evolução dos valores obtidos para esta medida de desempenho durante 5 semanas. Os valores obtidos apresentam oscilações frequentes e significativas, no entanto verifica-se uma tendência decrescente no período de análise. O valor médio obtido foi de 72%, o que representa um tempo médio de 17 horas, aproximadamente 2 turnos de trabalho.

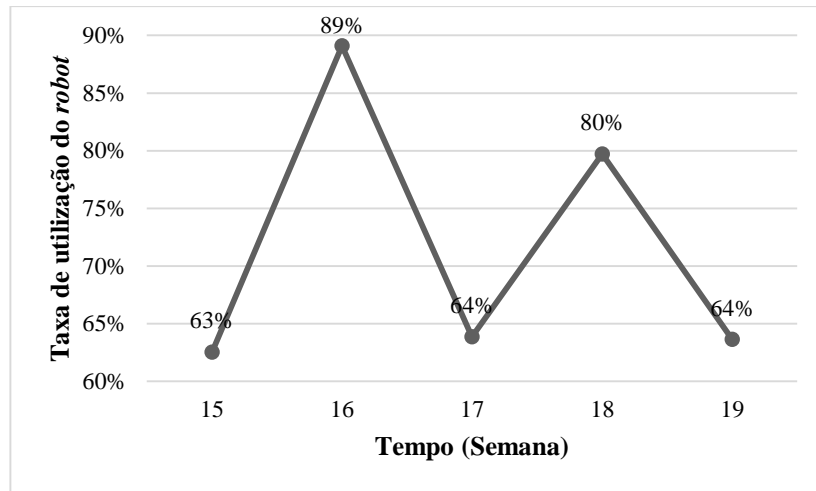


Figura 5. 10 - Taxa de utilização do robot

5.3.5. Velocidade operacional do robot

A velocidade operacional do *robot* consiste no número de caixas que são processadas no *robot* por unidade de tempo e é influenciada pelo volume de produção e pelo tempo de funcionamento do *robot*.

A Figura 5. 11 reflete a evolução decrescente dos valores obtidos para a medida de desempenho entre as semanas 15 e 19. O *robot*, no período de análise, apresentou uma velocidade média de 1090 caixas por hora, sendo que nas últimas duas semanas os valores obtidos foram inferiores ao valor médio obtido durante as 5 semanas. Os valores obtidos nas semanas 18 e 19 são resultado da ocorrência de problemas no sistema de movimentação de cargas unitárias, problemas na central de paletização e devido ao funcionamento do *robot* em períodos de menor fluxo produtivo.

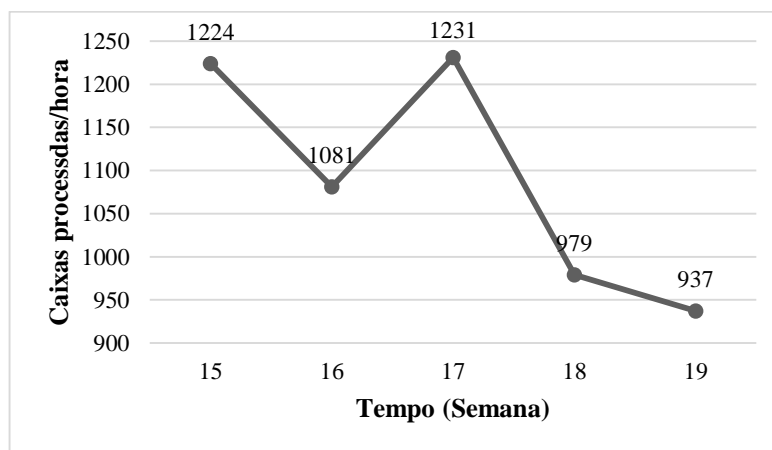


Figura 5. 11 - Velocidade operacional do robot

Em suma, a Tabela 5. 2 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à central de paletização, o objetivo e a tendência observada durante o período de 5 semanas.

Tabela 5. 2 - Síntese das medidas de desempenho na central de paletização e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
Materiais processados no <i>robot</i>	↑	↑
Materiais danificados no <i>robot</i>	↓	↑
Materiais com erros de leitura no <i>robot</i>	↓	↑
Taxa de utilização do <i>robot</i>	↑	↓
Velocidade operacional do <i>robot</i>	↑	↓

De salientar, que o curto período de análise das medidas de desempenho associadas à central de paletização prende-se com a indisponibilidade de dados devido a alterações nos sistemas de informação da central de paletização.

A percentagem de contentores que são processados no *robot* apresenta uma tendência positiva, relativamente ao objetivo, no entanto as restantes medidas de desempenho associadas à central de paletização refletem um retrocesso na sua evolução face aos objetivos.

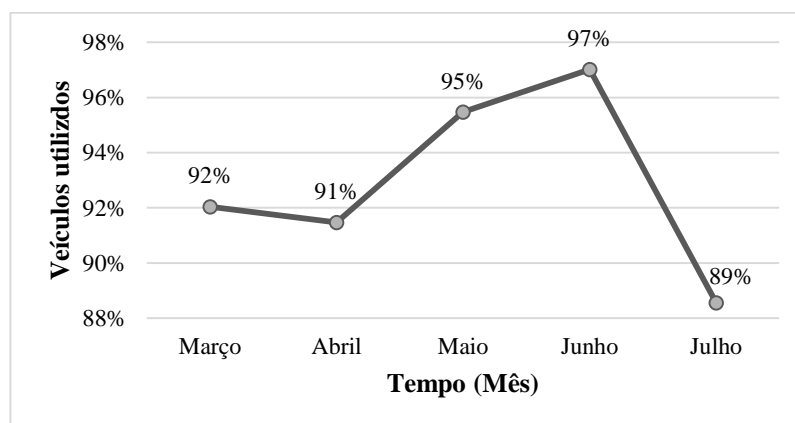
Através da avaliação dos valores obtidos verifica-se a existência de um factor de correlação significativo entre a taxa de utilização do *robot* e a velocidade operacional do *robot*.

5.4. Análise de medidas de avaliação de desempenho da distribuição e transportes

5.4.1. Taxa de utilização dos veículos disponíveis

A dimensão da frota de veículos associados à prestação de serviços de transportes a uma empresa deve estar ajustada ao volume de necessidades que a empresa possui. A taxa de utilização dos veículos disponíveis permite verificar o número médio de veículos que estão a ser utilizados na prestação de serviços para a empresa.

A Figura 5. 12 reflete a evolução dos valores obtidos para esta medida de desempenho entre Março e Julho de 2014. A tendência linear é aproximadamente constante, verificando-se valor médio de 93% (18 veículos diariamente), sendo de salientar um aumento no número de veículos utilizados nos meses de Maio e Junho, período coincidente com maiores valores de procura.

**Figura 5. 12 - Taxa de utilização dos veículos disponíveis**

5.4.2. Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas

Dado que os veículos são utilizados para diferentes atividades de transporte, como na realização de entregas, *backhauling* e recolhas de materiais geridos por *cross-docking* é fundamental analisar a percentagem de veículos que estão a ser utilizados para fazer face às entregas aos clientes.

A taxa de utilização de veículos disponíveis, na realização de entregas complementa a medida de desempenho descrita na secção 5.4.1. e permite avaliar a eficácia do planeamento de rotas e gestão de frota nas atividades de distribuição e transporte.

A Figura 5. 13 apresenta os valores obtidos para esta medida de desempenho, entre Março a Julho de 2014.

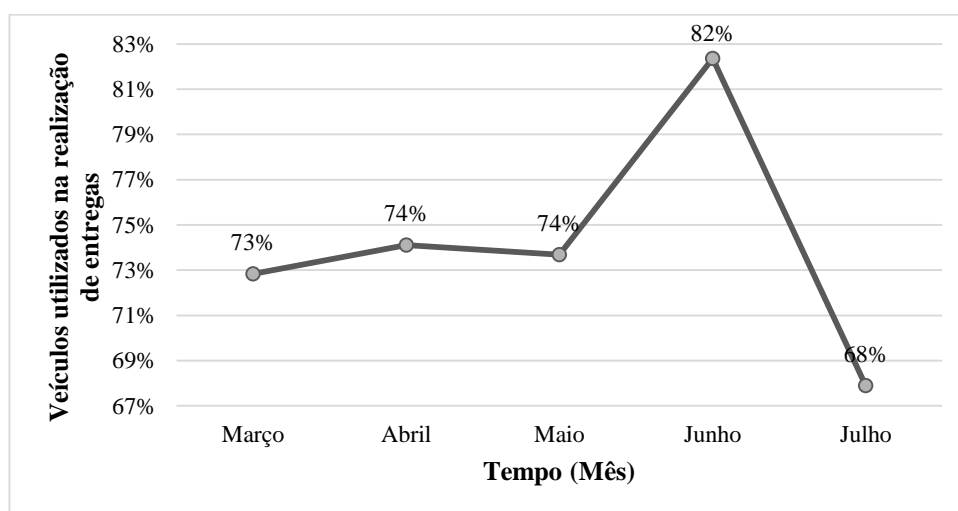


Figura 5. 13 - Utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas

A análise gráfica dos valores obtidos permite verificar a existência de uma tendência aproximadamente constante, com valor médio de 74% (14 veículos diários). À semelhança da utilização dos veículos totais disponíveis, o pico máximo verificou-se em Junho, dado o elevado volume de procura.

5.4.3. Tempo médio de entrega

O tempo médio de entrega reflete o período de tempo que o veículo se encontra nas instalações dos clientes de forma a efetuar uma entrega. O tempo médio de permanência nas instalações dos clientes revela-se crítico uma vez que diminui o tempo para realização de outras entregas possíveis.

O tempo médio de entrega é calculado através da média do tempo semanal de entregas e engloba as entregas a clientes e nos centros de distribuição.

A Figura 5. 14 reflete a evolução dos valores médios obtidos, em minutos, para esta medida de desempenho entre Abril e Julho de 2014. Durante o período de análise, os valores obtidos apresentam uma tendência crescente, contrariando o objetivo da medida de desempenho. Através da análise de resultados verifica-se um valor médio de aproximadamente 84 minutos na realização de uma entrega e

um tempo médio de entrega nos centros de distribuição de aproximadamente 50 minutos, enquanto nos clientes esse valor é de 100 minutos

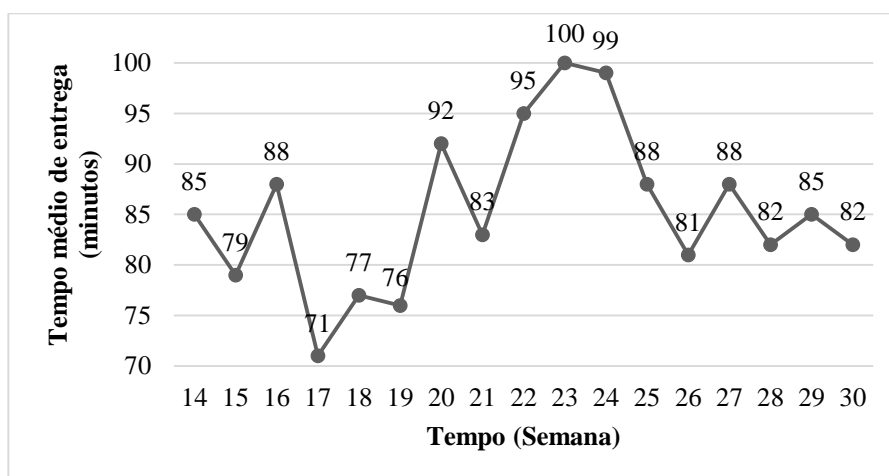


Figura 5. 14 - Tempo médio de entrega

Esta medida de desempenho é influenciada por um conjunto de variáveis, sendo elas impostas por factores externos, no que diz respeito a clientes e factores internos, no caso dos centros de distribuição. Os factores internos são ultrapassáveis, uma vez que a empresa detém o seu controlo, o que não acontece nos restantes. No caso dos clientes, a partilha de resultados e a realização de ações conjuntas entre as duas entidades podem ser uma medida a tomar de forma a alcançar melhores resultados.

5.4.4. Tempo médio de espera

O tempo médio de espera permite verificar o tempo que os veículos se encontram nas instalações dos fornecedores e nas empresas do grupo para recolha de materiais subsidiários e materiais geridos por *cross-docking*, respetivamente.

A Figura 5. 15 reflete os valores obtidos para esta medida de desempenho entre Abril e Julho de 2014. Os valores obtidos refletem uma tendência linear constante, com valor médio de 61 minutos por cada instalação visitada.

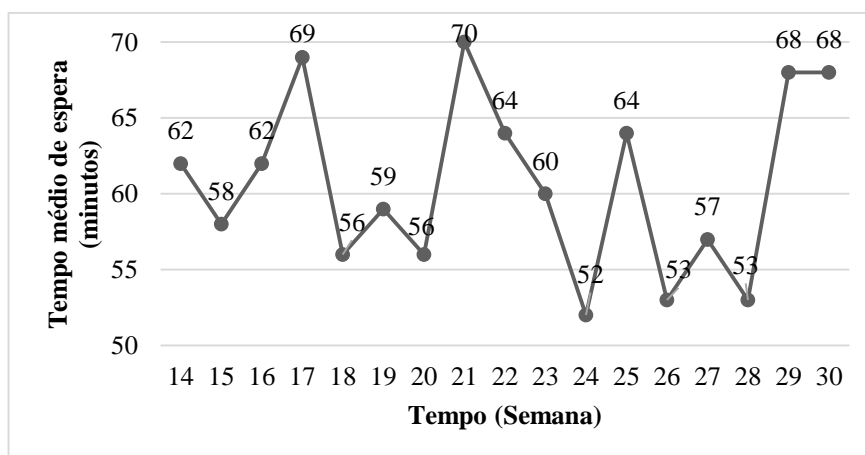


Figura 5. 15 - Tempo médio de espera

À semelhança dos valores obtidos para o tempo médio de entrega nos clientes e centros de distribuição, também o tempo de espera nas instalações dos fornecedores é superior ao tempo de permanência nas empresas do grupo, 80 minutos e 40 minutos, respetivamente.

5.4.5. Tempo médio de atraso

O tempo médio de atraso é uma medida de desempenho fundamental uma vez que avalia a eficiência do planeamento de rotas de transportes e a pontualidade que este serviço apresenta nas entregas a clientes.

A Figura 5. 16 apresenta os valores obtidos para esta medida de desempenho durante 4 meses. Através da análise desta medida de desempenho no período de análise verificam-se elevados valores no início da sua medição, no entanto verifica-se uma evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

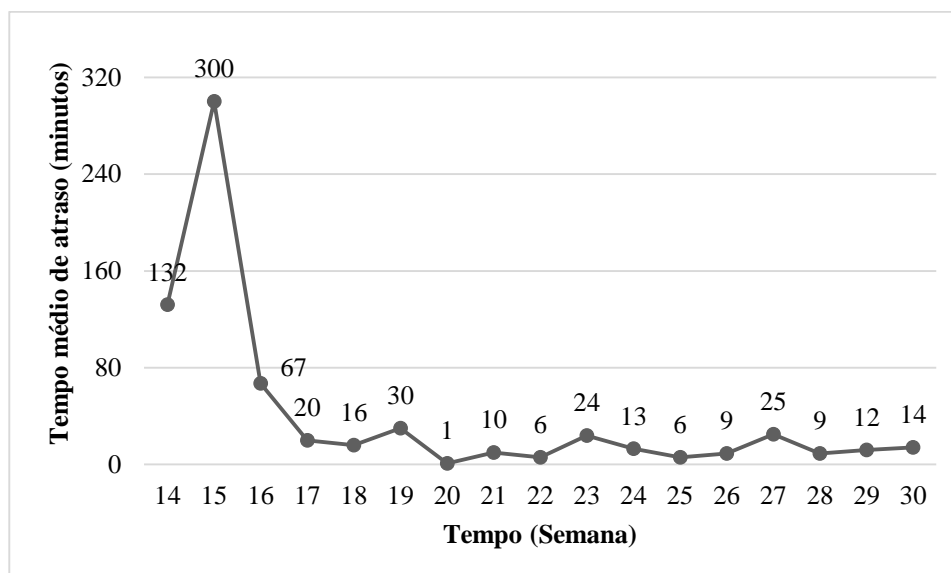


Figura 5. 16 - Tempo médio de atraso

A análise do tempo médio de atraso e consequentes medidas de ação corretivas possibilitaram uma melhoria significativa na pontualidade na realização de entregas. Os problemas identificados consistiam em falhas no fluxo de informação e em erros no planeamento de rotas de transporte.

5.4.6. Velocidade operacional na descarga de encomendas

A velocidade operacional na descarga de encomendas consiste no número de contentores descarregados por unidade de tempo, por parte de cada cliente ou centro de distribuição.

Esta medida de desempenho complementa a medida de desempenho referida na secção 5.4.3. com a introdução de uma variável, o número de contentores descarregados.

A Figura 5. 17 reflete a evolução dos valores obtidos desta medida de desempenho durante 16 semanas, e permite identificar uma tendência ligeiramente decrescente. Os valores obtidos apresentam

uma média de 16 contentores por hora, na realização de cada uma das entregas. Nas entregas a clientes o valor médio obtido foi de 10 contentores por hora e nos centros de distribuição de 29 contentores por hora.

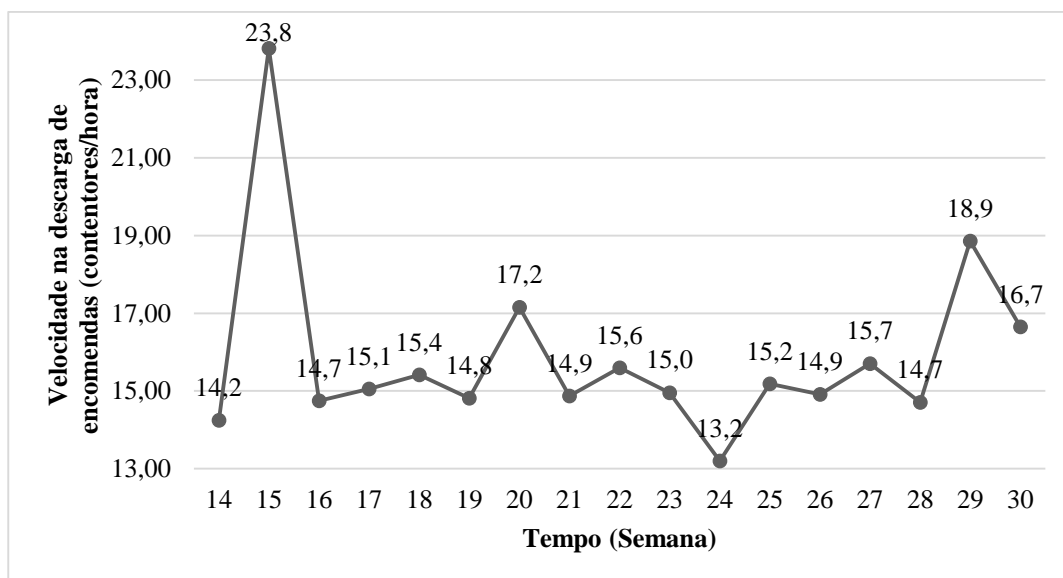


Figura 5. 17 - Velocidade operacional na descarga de encomendas

5.4.7. Entregas asseguradas pelo operador logístico

O operador logístico do grupo possui uma frota de veículos com capacidade parametrizada em função do volume de entregas para o mercado nacional e para parte do mercado de Espanha. Esta medida de desempenho permite verificar a frequência com que é necessário recorrer a contratação de serviços de transporte para a realização das entregas a clientes.

A Figura 5. 18 permite verificar a oscilação dos valores da percentagem de entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo, durante 16 semanas. Apesar das oscilações verificadas a tendência linear é aproximadamente constante com valor médio de 89%, o que representa em média a realização de 26 entregas diárias.

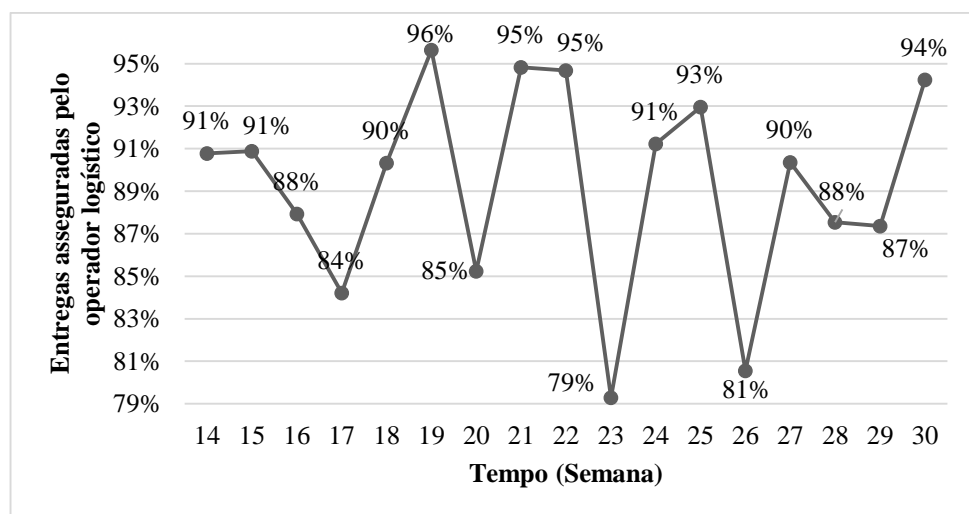


Figura 5. 18 - Entregas asseguradas pelo operador logístico

Em suma, a Tabela 5. 3 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à distribuição e ao transporte, o objetivo e a tendência que se verifica durante 4 meses.

Tabela 5. 3 - Síntese das medidas de desempenho na distribuição e transportes e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
Taxa de utilização dos veículos disponíveis	↑	-
Taxa de utilização dos veículos disponíveis em entregas	↑	-
Tempo médio de entrega	↓	↑
Tempo médio de espera	↓	-
Tempo médio de atraso	↓	↓
Velocidade operacional na descarga de encomendas	↑	↓
Entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo	↑	-

A medida de desempenho caracterizada pelo tempo médio de atraso representa a que melhores valores obteve, apresentando uma tendência positiva face ao objetivo. As medidas de desempenho tempo médio de entrega e velocidade operacional apresentam tendência inversa ao objetivo. Os resultados obtidos na quantificação das restantes medidas associadas à distribuição e aos transportes apresentam oscilações significativas e tendência aproximadamente constante.

Através da avaliação dos valores obtidos para o tempo médio de entrega e para a velocidade na descarga de encomendas verifica-se uma alta correlação entre estas.

5.5. Análise de medidas de avaliação de desempenho da receção de pedidos

5.5.1. Frequência de pedidos

Os pedidos dos clientes são recebidos na empresa por parte de dois trabalhadores, que têm como principal função, a receção, a avaliação, a validação e a introdução/retificação do pedido no SAP.

A frequência de pedidos reflete o número de pedidos recebidos por hora homem trabalhada.

A Figura 5. 19 reflete a evolução dos valores obtidos para a frequência de pedidos, entre a semana 11 e a semana 28. Os valores obtidos apresentam uma tendência crescente e positiva relativamente ao objetivo e um valor médio de aproximadamente 4,5 pedidos por hora homem trabalhada, o que representa um tempo médio de 14 minutos para o tratamento de um pedido.

A frequência de pedidos, no período de análise, apenas varia em função do número total de pedidos recebidos semanalmente, uma vez que, apesar das férias e possíveis ausências, existem sempre dois colaboradores afetos à atividade de receção de pedidos.

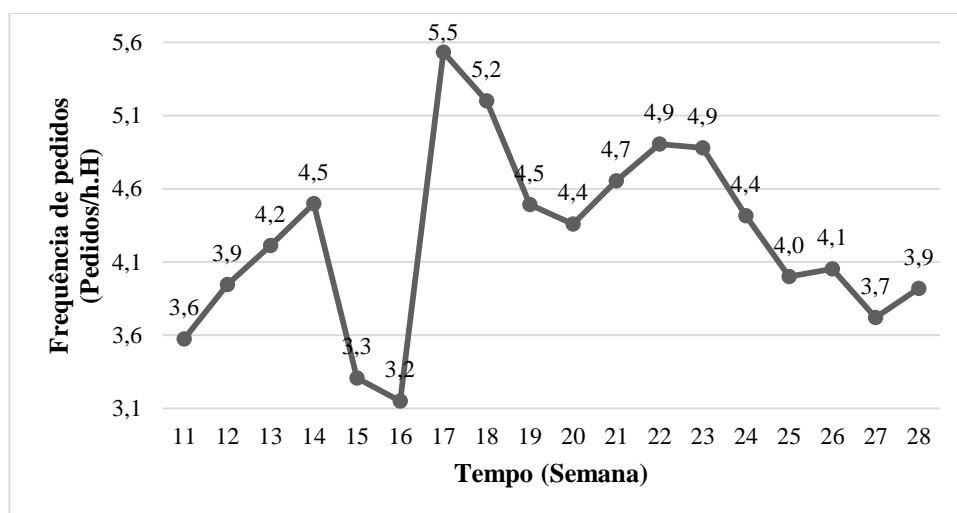


Figura 5. 19 - Frequência de pedidos

5.5.2. Pedidos urgentes

O aumento das exigências dos clientes leva ao aumento do número de pedidos que não respeitam o *lead time* definido contratualmente. Esta medida de desempenho reflete o número de pedidos urgentes que estão a ser colocados por parte dos clientes, o que leva à necessidade de operações mais rápidas e a uma possível reavaliação do *lead time* definido nas relações contratuais.

A Figura 5. 20 representa os valores obtidos para esta medida de desempenho, entre as semanas 11 e 28. A evolução dos valores obtidos permite identificar duas tendências distintas: um crescimento até à semana 22, e uma redução a partir desta.

A avaliação dos valores obtidos no período de análise permite verificar um valor médio de 5%, o que representa aproximadamente 16 pedidos por semana. O decréscimo na percentagem de pedidos urgentes pode ser justificado através da comunicação com o cliente, de maneira a sensibilizar o cliente acerca deste problema ou do aumento de pedidos urgentes não validados pela receção de pedidos.

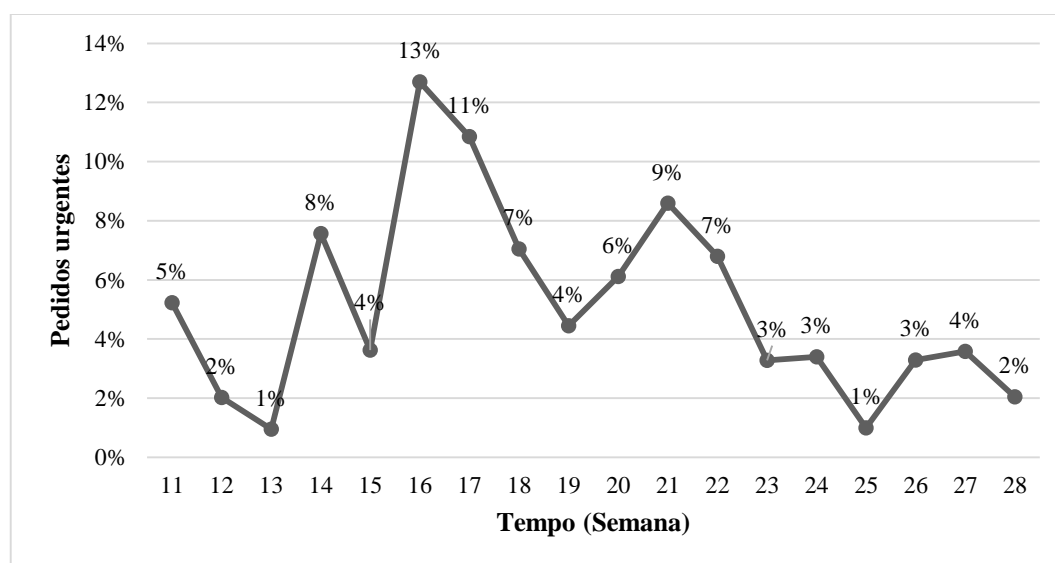


Figura 5. 20 - Pedidos urgentes

5.5.3. Pedidos com erro

Muitas das vezes os pedidos chegam à empresa com erros, o que pode contribuir para a ineficácia e ineficiência das operações de processamento do pedido, o que causa constrangimentos em várias operações. Esta medida de desempenho reflete o número de pedidos que possuem erros e permite verificar a qualidade da avaliação do pedido por parte dos trabalhadores.

A Figura 5. 21 representa os valores obtidos para esta medida de desempenho durante 18 semanas. No geral, a tendência dos valores obtidos é decrescente e positiva face ao objetivo, e apresenta um valor médio de 3%, o que representa cerca de 10 pedidos com erros por semana.

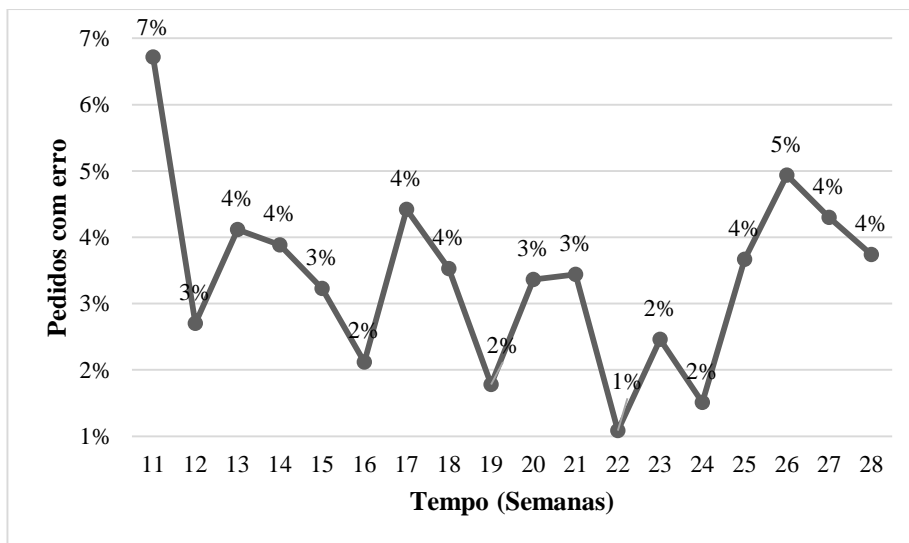


Figura 5. 21 - Pedidos com erro

Por análise dos valores obtidos, verificam-se valores reduzidos nas semanas 22, 23 e 24, que podem representar o sucesso das comunicações entre a empresa e os clientes, por forma a validar informações afetas aos materiais, mas pode também representar uma má qualidade na avaliação do pedido, dado que as semanas em que os resultados se obtiveram correspondem a um período de férias, em que existe um maior volume de trabalho por colaborador devido ao facto destes acumularem funções.

5.5.4. N° médio de materiais por pedido

O número médio de materiais por pedido reflete o número de materiais diferentes que são solicitados em cada um dos pedidos colocados pelos clientes.

A Figura 5. 22 permite verificar os valores desta medida de desempenho entre as semanas 11 e 28. Os valores obtidos seguem uma tendência decrescente, o que reflete um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. Os valores obtidos apresentam um valor médio de aproximadamente 7 materiais distintos por encomenda.

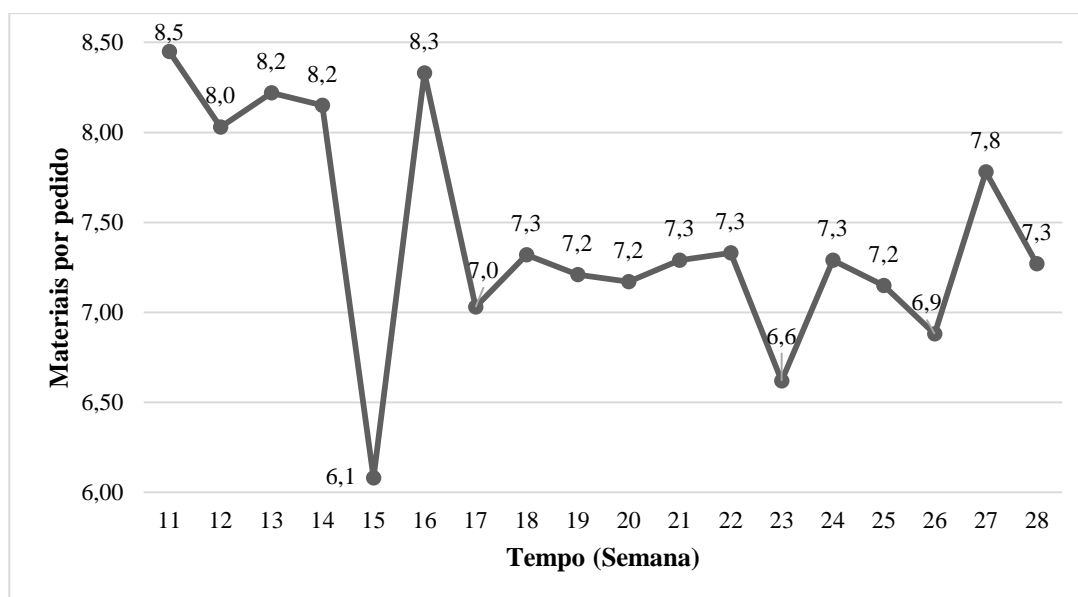


Figura 5. 22 - N° médio de materiais por pedido

5.5.5. Pedidos Novadelta

Esta medida de desempenho baseia-se no número de pedidos que são colocados à Novadelta e o número total de pedidos colocados ao Grupo Nabeiro. Permite avaliar a contribuição da empresa para as vendas do grupo, e ainda avaliar as necessidades operacionais na gestão de armazenagem, como por exemplo nos materiais geridos por *cross-docking*.

A Figura 5. 23 reflete a evolução decrescente desta medida de desempenho entre as semanas 11 e 28. Os valores obtidos apresentam um valor médio de 57%, o que representa cerca de 179 pedidos semanais.

O decréscimo nos valores obtidos representa um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo e pode ser consequência de uma diminuição dos pedidos colocados à Novadelta ou pela expansão do volume de vendas das restantes empresas do grupo.

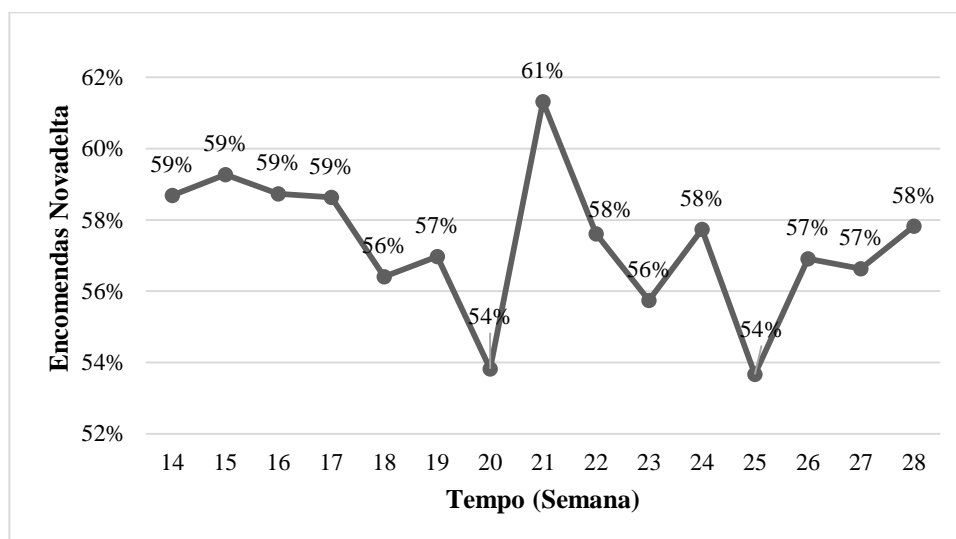


Figura 5. 23 - Pedidos Novadelta

A Tabela 5. 4 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à receção de pedidos, o objetivo e a tendência que se verifica durante 15 semanas para os pedidos Novadelta e de 18 semanas para as restantes medidas de desempenho.

Tabela 5. 4 - Síntese das medidas de desempenho na receção de pedidos e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
Frequência de pedidos	↑	↑
Pedidos urgentes	↓	↓
Pedidos com erros	↓	↓
Nº médio de materiais por pedido	↑	↓
Pedidos Novadelta	↑	↓

As medidas de desempenho que refletem o número médio de materiais por pedido e os pedidos Novadelta revelam uma tendência inversa ao objetivo. Os valores obtidos nas restantes medidas de desempenho associadas à receção de pedidos apresentam relativas oscilações e tendências de acordo com os objetivos.

Nesta atividade, a frequência de pedidos e o número médio de materiais que constituem cada pedido representam duas medidas de desempenho com possível correlação significativa. O aumento do número de pedidos colocados por parte dos clientes, não evidencia apenas o aumento das necessidades dos mesmos, mas também é um dado que se reflete no decréscimo do número de materiais que constituem cada pedido. Dado a consolidação da empresa no mercado, a aquisição de novos clientes não é recorrente. Uma vez que o número de clientes se mantém aproximadamente constante, o número de pedidos consequentemente também. Este facto leva a querer que um aumento do número de pedidos para as mesmas necessidades origina um menor número médio de materiais por pedido.

5.6. Análise de medidas de avaliação de desempenho da armazenagem

5.6.1. Taxa de ocupação do armazém

A taxa de ocupação do armazém permite aferir o espaço necessário para a armazenagem dos materiais da empresa. Esta medida de desempenho baseia-se no número de posições totais disponíveis e pelos parâmetros definidos na gestão de *stocks*, no caso de materiais *make to stock* e pelos pedidos dos clientes, no caso de materiais *make to order*.

A Figura 5. 24 reflete os valores obtidos para esta medida de desempenho entre Fevereiro e Julho de 2014. Os valores obtidos apresentam uma tendência crescente e positiva relativamente ao objetivo desta medida de desempenho. Durante o período de análise o objetivo foi atingido em dois meses: Abril e Julho, sendo que, a quebra nos valores entre estes dois meses deveu-se a um pico elevado na procura

ocorrido no mês de Maio. Os valores obtidos apresentam um valor médio de 78%, o que representa 2570 posições ocupadas e 725 livres.

A análise dos valores obtidos foi efetuada individualmente por cada área de armazenagem, sendo que os apresentados consistem no quociente entre o número total de posições ocupadas e a capacidade.

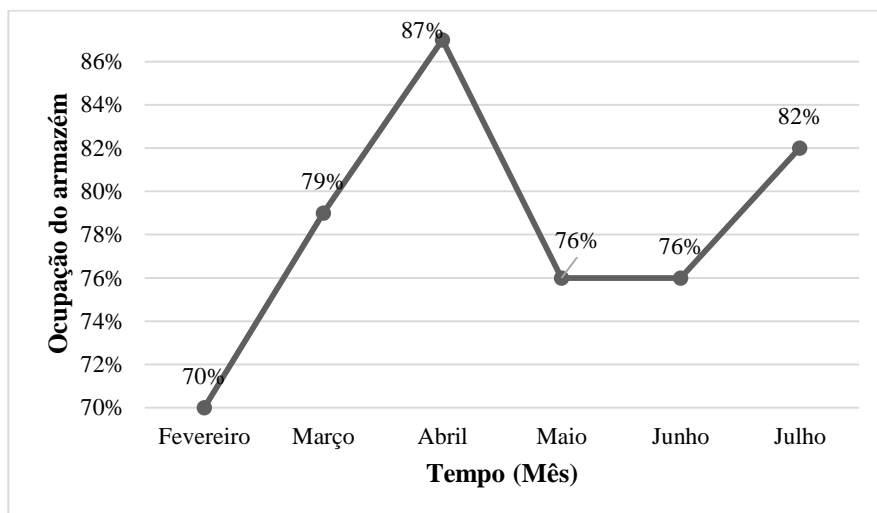


Figura 5. 24 - Taxa de ocupação do armazém

5.6.2. Produtividade média

A produtividade média é uma medida de desempenho expressa em porcentagem e que reflete o tempo de ocupação dos operadores de armazenagem, tendo como base o número teórico médio de tarefas para as quais estes têm capacidade.

A Figura 5. 25 representa a evolução dos valores obtidos para a produtividade média entre as semanas 10 e 29. Através da análise dos valores obtidos verifica-se uma tendência decrescente, representando um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

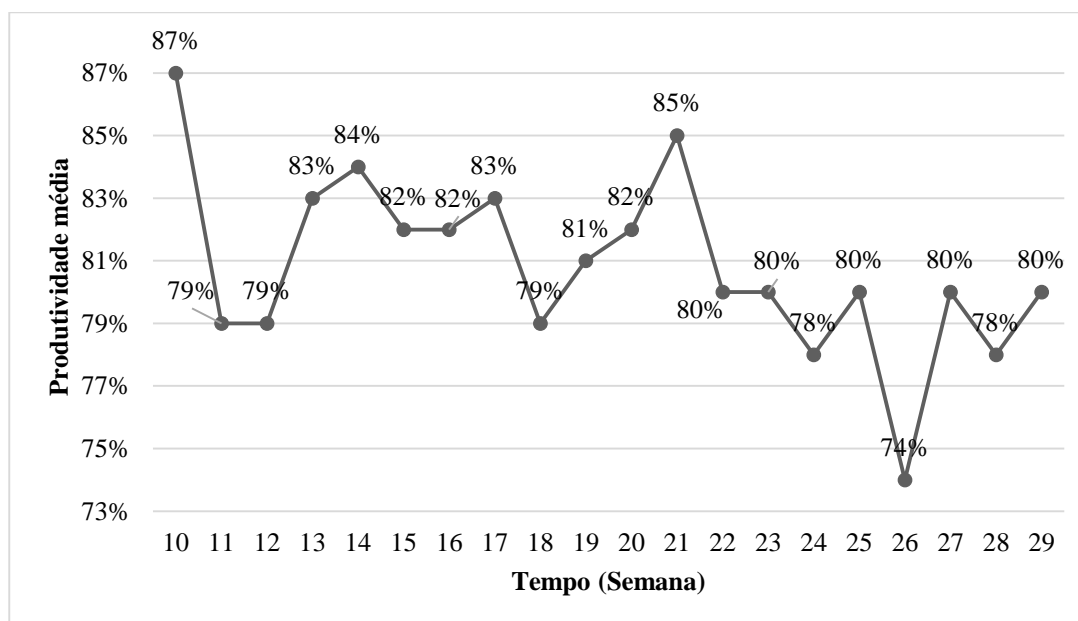


Figura 5. 25 - Produtividade média

Os valores obtidos no período de análise apresentam um valor médio de 81%, valor reduzido dado que a capacidade do nº de movimentações por hora foi definida em função do valor médio de movimentações efetuadas por todos os trabalhadores.

5.6.3. Produtividade

A produtividade consiste no rácio entre o número de movimentações efetuadas e o tempo total de trabalho no armazém e expressa o desempenho dos operadores na execução de atividades de armazenagem.

A Figura 5. 26 permite verificar a evolução dos valores obtidos na produtividade nas operações de armazenagem durante 19 semanas. Neste período de análise, os valores observados apresentam uma tendência aproximadamente constante de valor médio igual a 23,8 movimentações por hora e efetuadas por cada trabalhador.

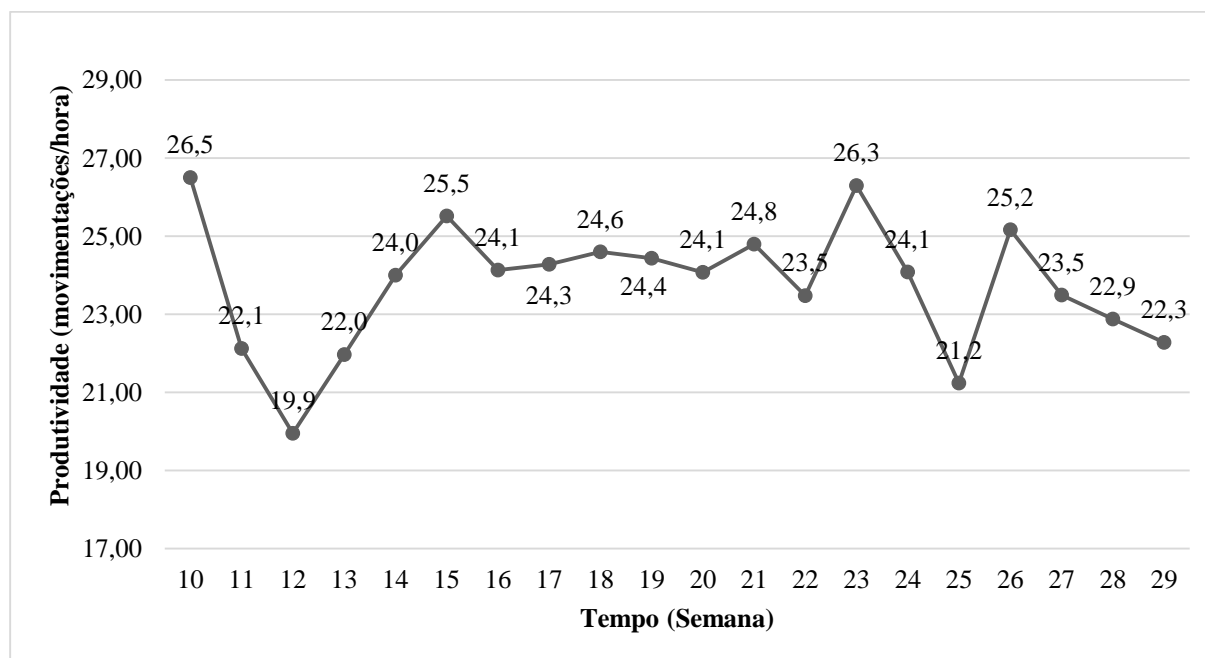


Figura 5. 26 - Produtividade

5.6.4. Produtividade *all in*

À semelhança da medida de desempenho definida na secção 5.6.3, a produtividade *all in* expressa o desempenho de todos os trabalhadores intervenientes na atividade de armazenagem, comparando o número total de movimentações executadas com as horas de trabalho despendidas.

A Figura 5. 27 permite analisar os valores obtidos para a produtividade *all in* entre as semanas 10 e 29. Os valores obtidos possuem uma tendência aproximadamente constante e com valor médio de 19,1 movimentações por hora realizadas por cada trabalhador.

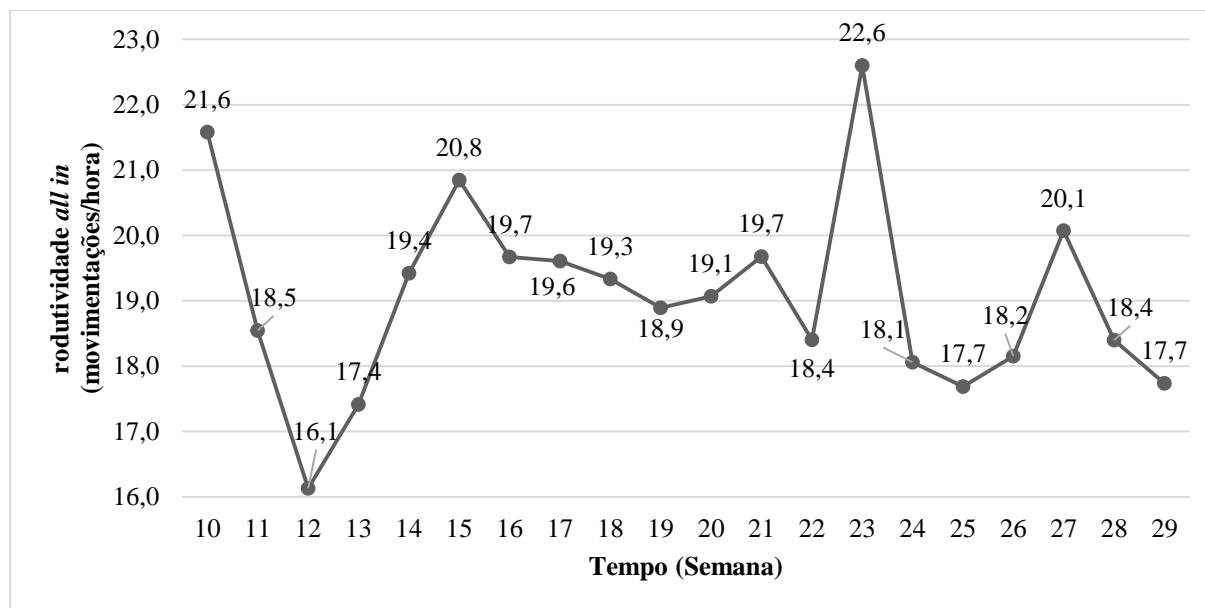


Figura 5. 27 - Produtividade *all in*

5.6.5. Contentores expedidos por hora

Os contentores expedidos por hora é uma medida de desempenho associada única e exclusivamente a atividade de expedição. Verifica o número de contentores que são expedidos num determinado período de tempo e compara-o com o tempo de trabalho, nesse mesmo período.

A Figura 5. 28 reflete a evolução dos valores obtidos para o número de contentores expedidos por hora entre as semanas 10 e 29. A análise desta medida de desempenho foi efetuada com base em 15 horas diárias de trabalho, uma vez que existem movimentos de expedição a qualquer altura no período de laboração dos dois turnos diários, embora o maior fluxo seja obtido em períodos de tempo definidos.

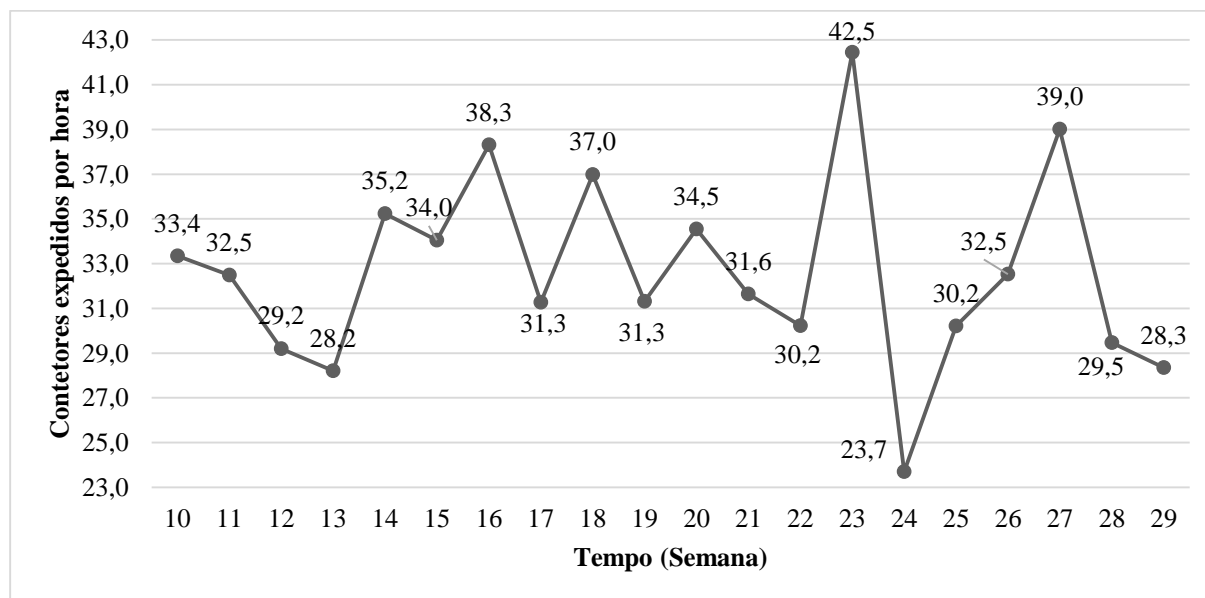


Figura 5. 28 - Contentores expedidos por hora

A tendência linear nos valores obtidos é ligeiramente decrescente, o que representa uma diminuição do número de contentores que são expedidos diariamente, refletindo um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. Os valores observados no período de análise permitiram verificar um valor médio aproximadamente igual a 33 contentores expedidos por hora.

5.6.6. Taxa de ocupação da capacidade total de carga dos veículos

A necessidade crescente de rentabilização de veículos está diretamente associada à capacidade de arrumação dos contentores nos veículos e na própria arrumação dos materiais na própria paleta em caso desta ser constituída por um *mix* de materiais. Esta medida de desempenho reflete o rácio entre o número de contentores expedidos e o número de contentores para os quais os veículos disponíveis tem capacidade.

A capacidade total de carga dos veículos foi parametrizada tendo em conta que todos os materiais poderiam ser empilhados. Na Figura 5. 29 encontra-se representado o gráfico que reflete os valores obtidos para esta medida de desempenho durante 19 semanas.

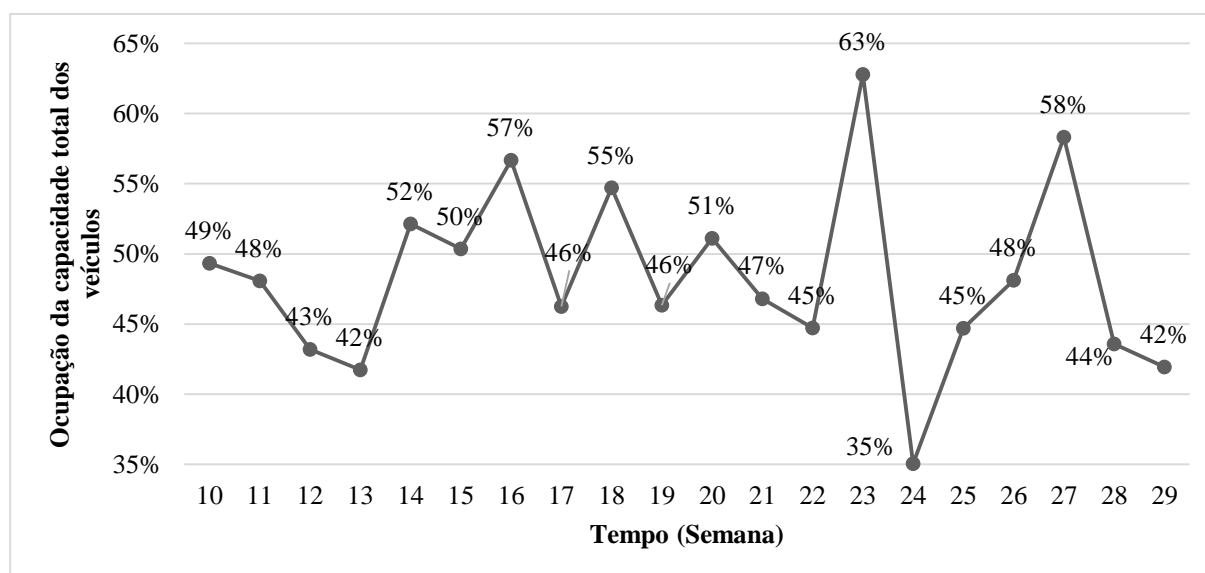


Figura 5. 29 - Taxa de ocupação da capacidade total de carga dos veículos

Os valores obtidos apresentam uma tendência aproximadamente constante e com valor médio de 48%. Os valores observados no período de análise permitem verificar que cerca de metade da capacidade total de carga dos veículos disponíveis não está a ser utilizada, o que representa custos elevados de transporte. Os valores obtidos verificam-se devido às características dos materiais da empresa, em que muitos deles não podem ser empilhados. Outra justificação possível prende-se pela elevada percentagem de contentores que contêm um *mix* de materiais, que por não apresentarem uma estrutura uniforme não podem ser sobrepostos.

5.6.7. Custo das operações de armazenagem

O custo das operações de armazenagem tem por base os salários dos colaboradores e o número de movimentações que são efetuadas. Esta medida de desempenho é determinada através da multiplicação do custo médio por tipo de atividade realizada e por movimento e o número de movimentos realizados.

O gráfico representado na Figura 5. 30 permite analisar os valores obtidos, em milhares de euros, para os custos médios das operações de armazenagem durante o 1º semestre de 2014. Os dados representam uma tendência crescente, o que reflete um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. Os valores observados no período em análise apresentam um valor médio de 7212 € mensais.

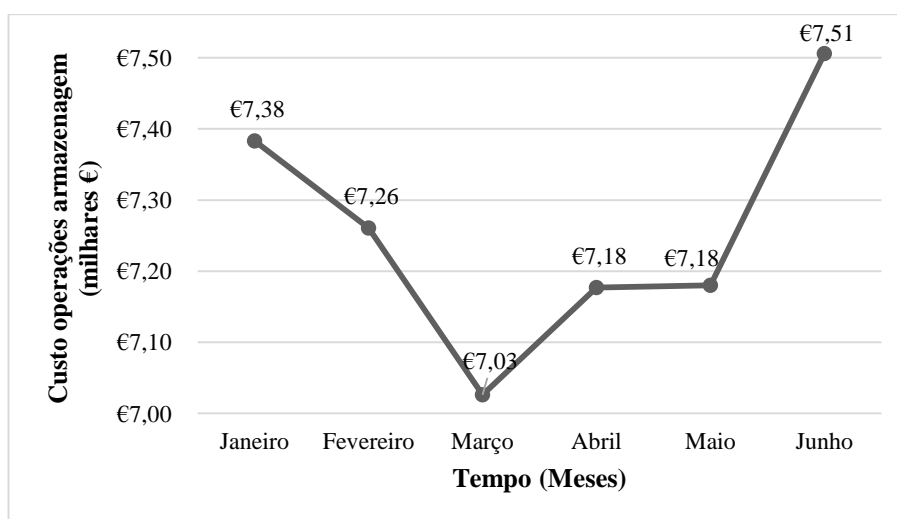


Figura 5. 30 - Custo das operações de armazenagem

A análise desta medida de desempenho permitiu ainda verificar a distribuição percentual dos custos por cada uma das atividades desenroladas no armazém:

- Receção, conferência e *put-away* – 27%;
- *Replenishment* e *order picking* – 54%;
- Preparação e Expedição – 19%.

5.6.8. Quebras

As quebras representam a valorização monetária dos materiais danificados na atividade de armazenagem, refletindo os custos associados a uma má qualidade das operações.

A Figura 5. 31 representa os valores obtidos para esta medida de desempenho durante 11 semanas, que apresentam uma tendência decrescente e positiva face ao objetivo desta medida de desempenho. Apesar das oscilações observadas verifica-se um valor médio de 124€ semanais em perdas para a empresa devido a materiais danificados no armazém.

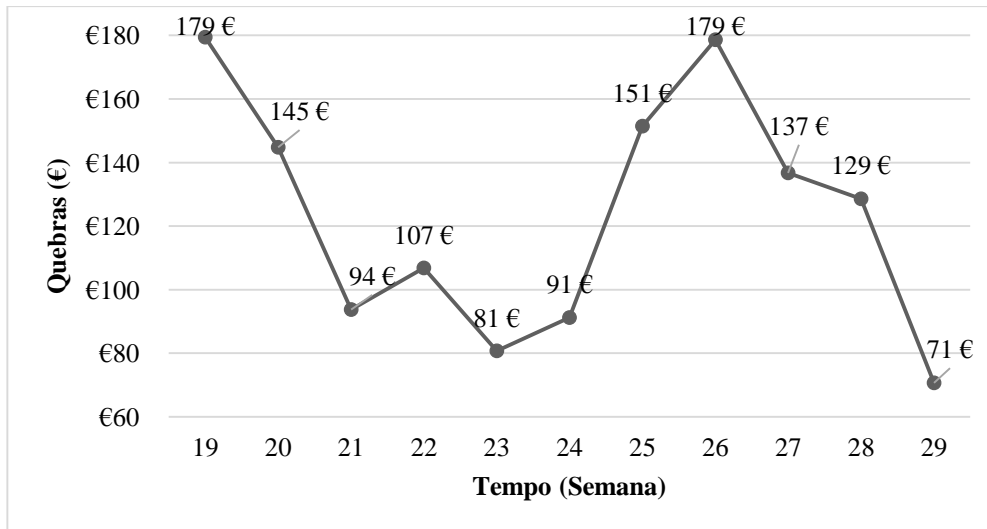


Figura 5. 31 - Quebras

5.6.9. Materiais danificados, identificados na receção de materiais da produção

Os materiais provenientes da produção passam pela central de paletização e dão entrada no APA. Esta medida de desempenho reflete o número de caixas danificadas que chegam ao armazém.

A Figura 5. 32 apresenta os valores obtidos para esta medida de desempenho entre as semanas 15 e 19.

Os valores observados no período de análise permitem verificar uma tendência decrescente, o que representa um avanço na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. Os valores obtidos apresentam um valor médio de 0,16%, o que representa em média, aproximadamente 32 caixas por semana.

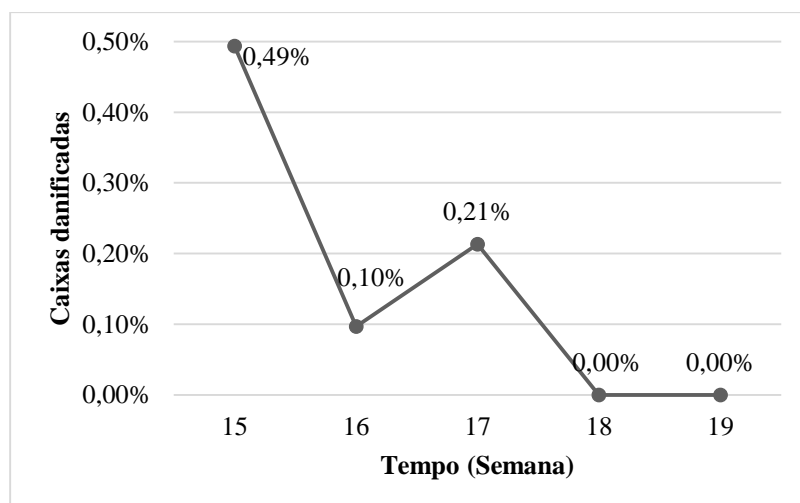


Figura 5. 32 - Materiais danificados, identificados na entrada de produção

5.6.10. *Dock-to-stock time*

Ainda na armazenagem, mas no AMS existem operações de receção de materiais, neste caso provenientes de fornecedores. O *dock-to-stock time* mede o tempo médio necessário para a receção e arrumação dos materiais no armazém.

A evolução decrescente desta medida de desempenho verificada entre as semanas 14 e 29 pode visualizar-se através da Figura 5. 33. A análise dos valores observados permite verificar a existência de uma tendência decrescente e positiva, representando um avanço na evolução desta medida de desempenho relativamente ao objetivo.

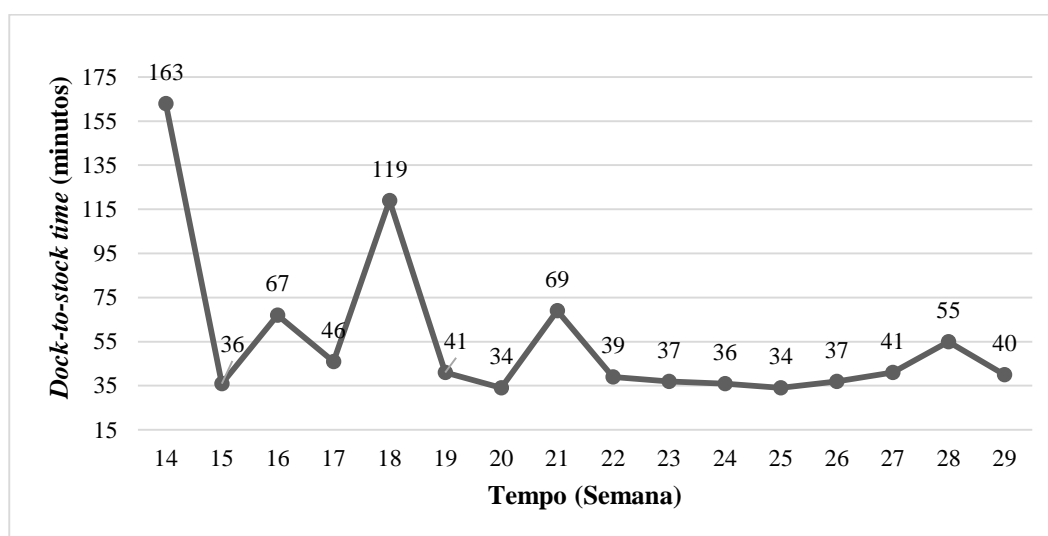


Figura 5. 33 - *Dock-to-stock time*

O valor médio obtido durante o período de análise foi de aproximadamente 56 minutos, o que representa o tempo que normalmente o operador demora desde a receção dos materiais até à sua completa arrumação no armazém.

5.6.11. Velocidade de receção e arrumação de materiais

A velocidade de receção e arrumação dos materiais baseia-se na medida de desempenho referida na secção 5.6.10. e no número de contentores provenientes dos fornecedores que são recebidos no armazém.

A evolução da velocidade de receção e arrumação de materiais, obtida entre as semanas 14 e 29 pode ser visualizada através da Figura 5. 34. Esta medida de desempenho segue uma tendência crescente e positiva, dado que representa a evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo, o que era expectável dado que o *dock-to-stock time* apresenta uma tendência decrescente.

Os valores observados refletem um valor médio de 31 contentores por hora para a receção e arrumação de materiais.

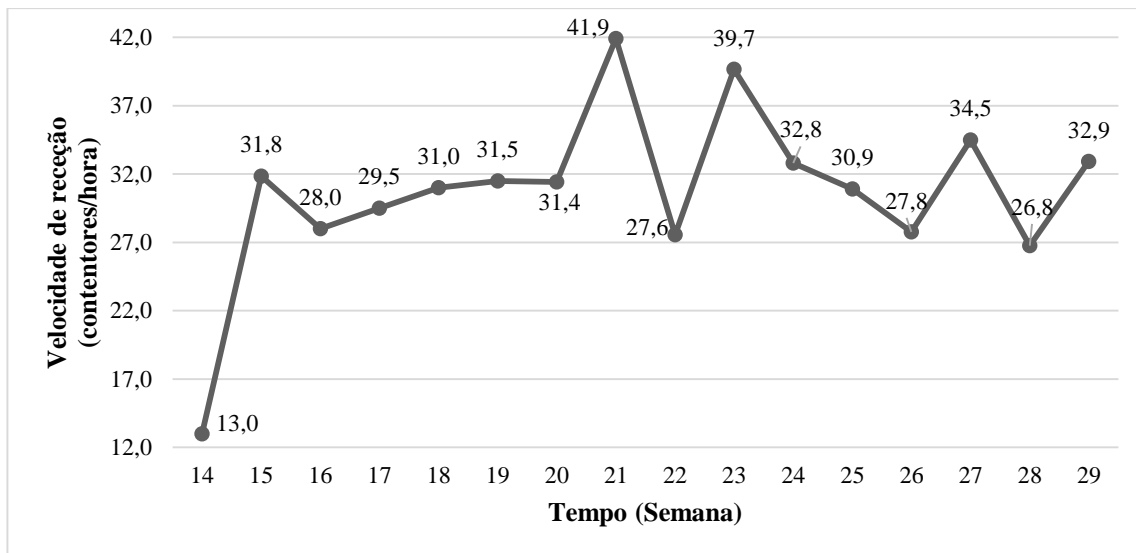


Figura 5. 34 - Velocidade de recepção e arrumação de materiais

5.6.12. Erros verificados na recepção de materiais

Os erros verificados na recepção de materiais consistem na medida de desempenho que mede a qualidade do serviço prestado pelo fornecedor e é determinada através do quociente entre o número de contentores em que são verificadas não conformidades e o número total de contentores recebidos.

Os valores obtidos na quantificação desta medida de desempenho refletem a inexistência de erros verificados na recepção de materiais. Este facto deve-se à forma como são efetuadas as conferências de materiais, que ocorrem em duas situações distintas:

- Recepção de materiais de um novo lote; e
- Conferências esporádicas, executadas por vontade do operador.

Em suma, a Tabela 5. 5 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas à armazenagem, o objetivo e a tendência que se verifica após durante 5 semanas para os materiais danificados identificados na recepção de produção, 10 semanas para as quebras, 16 semanas para o *dock-to-stock time* e para a velocidade operacional de recepção e arrumação de materiais, de 6 meses para a taxa de ocupação do armazém e para o custo das atividades de armazenagem e de 19 semanas para os restantes.

As medidas de desempenho representadas com (*) na Tabela 5. 5 foram as que, no período de análise evidenciaram uma tendência no sentido da evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. A taxa de ocupação da capacidade total dos veículos apresentou valores de tendência linear constante, e nas restantes medidas de desempenho associadas à armazenagem, os resultados indicam um retrocesso na evolução das medidas de desempenho relativamente ao objetivo.

Tabela 5. 5 - Síntese das medidas de desempenho na armazenagem e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
*Taxa de ocupação do armazém	80% - 90%	78% (↑)
Produtividade média	↑	↓
*Produtividade	↑	↑
*Produtividade <i>all in</i>	↑	↑
Contentores expedidos por hora	↑	↓
Taxa de ocupação da capacidade total dos veículos	↑	-
Custo das operações de armazenagem	↓	↑
*Quebras	↓	↓
*Materiais danificados identificados na receção de produção	↓	↓
* <i>Dock-to-stock time</i>	↓	↓
*Velocidade de receção e arrumação de materiais	↑	↑
Materiais não conformes identificados na receção de fornecedores	↓	Não definida

Os materiais danificados que são identificados na receção de produção possui um tempo de análise bastante reduzido, devido ao mesmo problema apresentado na avaliação de desempenho associada à central de paletização, no entanto permite identificar um elevado factor de correlação entre esta medida de desempenho e os materiais danificados pelo *robot*. O aumento dos materiais danificados pelo *robot* podem significar um aumento da atenção dos trabalhadores face a essa situação e não um aumento do volume real de caixas danificadas, o que se reflete num decréscimo do número de materiais danificados que são identificados na receção de materiais no APA.

A taxa de ocupação da capacidade total dos veículos revelou que em média, cerca de metade da capacidade de carga dos veículos não estava a ser utilizada. As soluções *double-deck* apresentadas na literatura permitem uma melhoria significativa nesta medida de desempenho, e no próprio desempenho da atividade de transporte. Neste sentido, a empresa está a ponderar o investimento em veículos pesados de entrega de mercadorias com sistemas *double-deck*.

A avaliação dos custos armazenagem permitiu a ponderação da percentagem de custos por atividade, que se aproxima bastante da distribuição de custos apresentada na literatura (Figura 3. 11).

5.7. Análise de medidas de avaliação de desempenho do serviço logístico

5.7.1. Disponibilidade de materiais subsidiários

A disponibilidade de materiais subsidiários revela a percentagem de materiais solicitados ao AMS, que estão disponíveis para satisfazer as necessidades de produção.

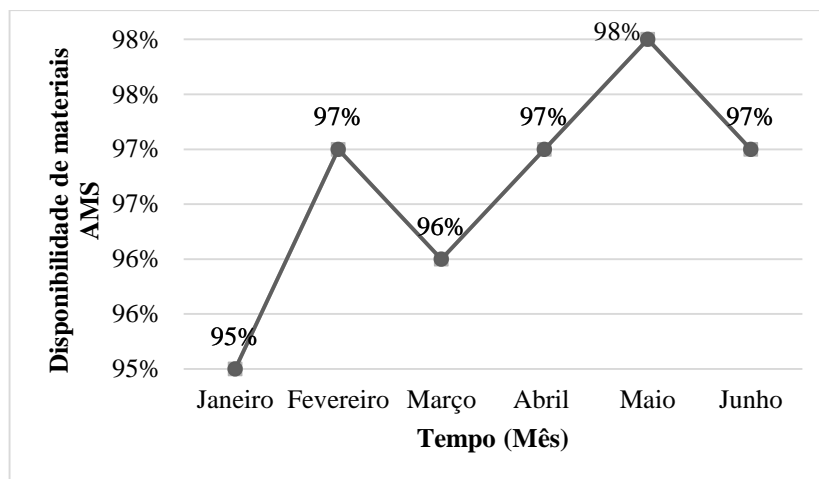


Figura 5. 35 - Disponibilidade de materiais subsidiários

A Figura 5. 35 representa a evolução da disponibilidade de materiais no AMS durante o 1º semestre de 2014. Os valores obtidos apresentam uma tendência crescente e positiva face ao objetivo associado a esta medida de desempenho.

O valor médio verificado neste período de tempo foi de 97%, aquém do objetivo definido pela empresa. De realçar que o objetivo definido pela empresa para esta medida de desempenho é de 98%, valor que foi atingido única e exclusivamente no mês de Maio.

5.7.2. Nível de serviço prestado pela fábrica

O nível de serviço que a fábrica presta ao APA baseia-se nas quantidades de material solicitadas pelo armazém e pela capacidade de resposta a essas necessidades por parte da fábrica, durante o período de uma semana.

A Figura 5. 36 disponibiliza os valores obtidos para o nível de serviço prestado pela fábrica ao APA, durante um período de 6 semanas. A tendência verificada na evolução desta medida de desempenho é decrescente e negativa, pelo que simboliza uma diminuição na satisfação das necessidades do

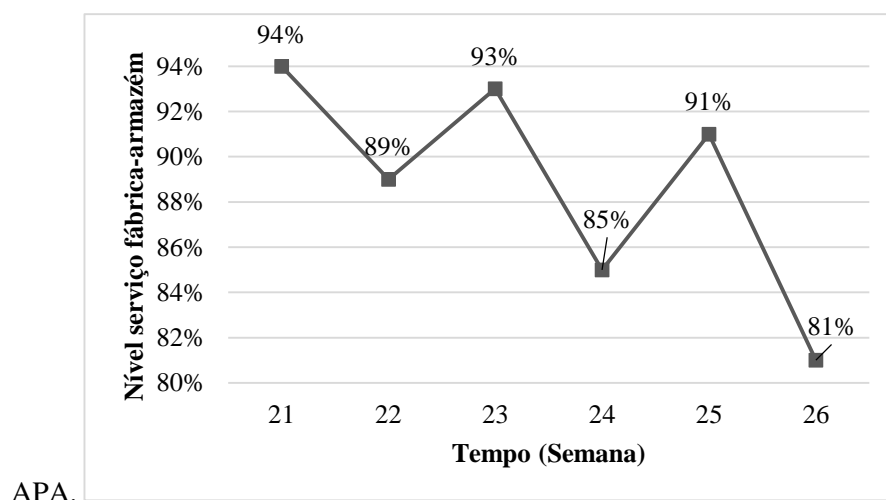


Figura 5. 36 - Nível de serviço prestado pela fábrica

Os valores observados no período de análise apresentam um valor médio de 89%, o que representa que em média 11% das quantidades de materiais solicitadas pelo armazém não são fornecidas durante a semana seguinte à da colocação do pedido.

5.7.3. Disponibilidade de produto acabado

A disponibilidade de produto acabado reflete a percentagem de materiais solicitados ao APA, que estão disponíveis para satisfazer as necessidades dos clientes.

A Figura 5. 37 representa a evolução da disponibilidade de materiais no APA entre as semanas 21 e 26. Os dados apresentam uma tendência linear crescente, o que representa um avanço na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

O valor médio verificado neste período de análise foi de 96%, aquém do objetivo definido pela empresa. De realçar que o objetivo definido pela empresa para esta medida de desempenho é de 98%, valor que foi atingido apenas nas semanas 21 e 26.

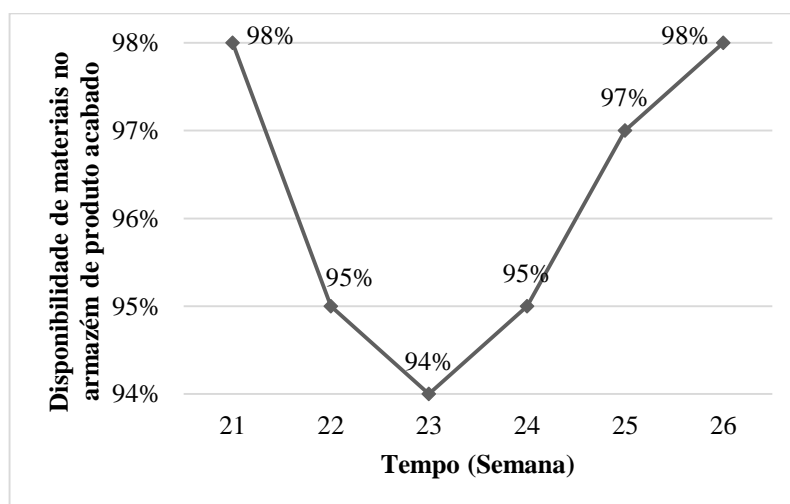


Figura 5. 37 - Disponibilidade de produto acabado

5.7.4. Pedidos submetidos a alterações na data de entrega

Os pedidos submetidos a alterações na data de entrega reflete a evolução do número de pedidos que sofreram alterações na data de entrega inicialmente prevista. Os pedidos que normalmente sofrem alterações correspondem aos centros de distribuição.

Na Figura 5. 38 encontra-se representado o gráfico da evolução da percentagem de pedidos de clientes, cujo a data de entrega não correspondeu à data inicialmente solicitada entre as semanas 21 e 26. Os valores observados no período de análise apresentam uma tendência crescente, o que representa um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo. O valor médio verificado neste período foi de 17%, sendo que 8% dos pedidos foram entregues antes da data inicialmente prevista, e 9% foram entregues após a data inicial. Estas alterações são efetuadas juntamente com os clientes e têm como objetivo garantir uma utilização contínua da frota existente.

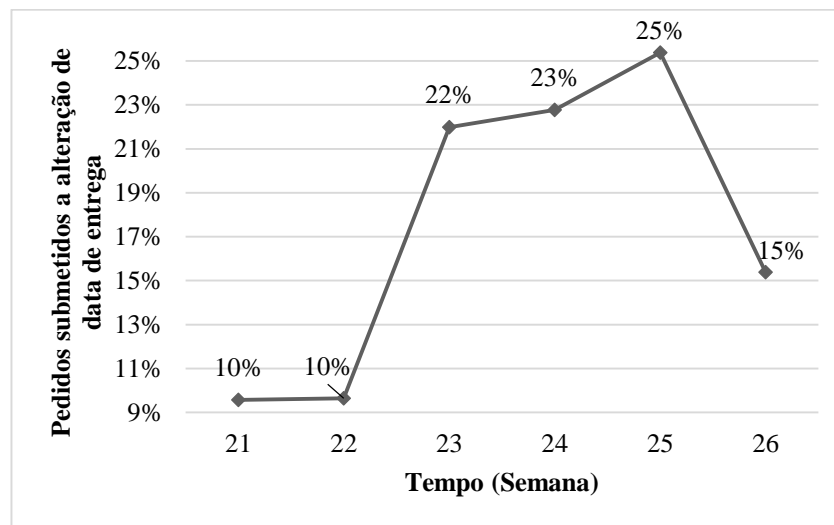


Figura 5. 38 - Pedidos submetidos a alterações na data de entrega

Em suma, a Tabela 5. 6 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas ao serviço logístico, o objetivo e a tendência que se verifica durante 6 meses para a disponibilidade de materiais subsidiários e de 6 semanas para as restantes.

Tabela 5. 6 - Síntese das medidas de desempenho no serviço logístico e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
Disponibilidade de materiais subsidiários	↑ (98%)	↑ (97%)
Nível de serviço prestado pela fábrica ao APA	↑ (95%)	↑ (89%)
Disponibilidade de produto acabado	↑ (98%)	↑ (96%)
Pedidos submetidos a alterações na data de entrega	↓	↑

O nível de serviço prestado pela fábrica ao APA apresenta uma tendência oposta à definida pelo objetivo. A disponibilidade, quer de materiais subsidiários que de produtos acabados, conseguiram atingir o objetivo definido e embora o valor médio no período em análise não atinja o objetivo, a tendência corresponde a uma evolução das medidas de desempenho relativamente aos objetivos.

Os pedidos que sofreram alterações na data de entrega apresentam uma sequência de valores inversa à delineada pelo objetivo. Esta medida de desempenho avalia a percentagem de pedidos que não foram entregues na data exata solicitada inicialmente pelos clientes. Embora se tenha verificado que metade desses pedidos tenham sido entregues num período anterior à data de entrega, é importante que as entregas sejam efetuadas no dia e hora que os clientes pretendem.

5.8. Análise de medidas de avaliação de desempenho do serviço ao cliente

5.8.1. *On time, in full*

Os pedidos que são entregues aos clientes na data solicitada por estes e com as quantidades totais que constituem o pedido são representados pela medida de desempenho *on time, in full*. Na análise da data de entrega solicitada e da data de entrega efetiva foi considerada a unidade de tempo “dia”.

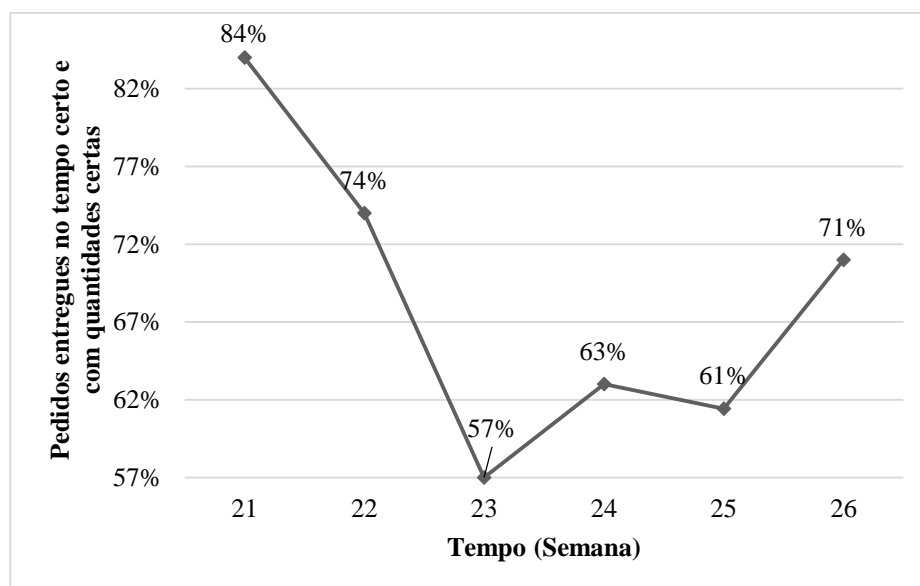


Figura 5. 39 - *On time, in full*

A evolução dos valores obtidos na quantificação desta medida de desempenho pode ser visualizada através da Figura 5. 39. Os valores observados durante 6 semanas, fornecem a noção de uma tendência linear decrescente, o que representa um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

O valor médio obtido na quantificação desta medida de desempenho, para o período de análise referido é de 68%.

5.8.2. *Lead time médio*

O *lead time* representa o tempo médio que data desde o dia da colocação do pedido, por parte do cliente, até à sua entrega por parte da empresa. De salientar que no caso de clientes em que a entrega é efetuada por parte de um transitário, o *lead time* é determinado até a data de entrega do pedido nas instalações do mesmo.

A Figura 5. 40 permite visualizar o gráfico que acompanha a evolução dos valores obtidos para o *lead time* médio entre as semanas 21 e 26. Os valores observados apresentam uma tendência constante e igual a 8 dias.

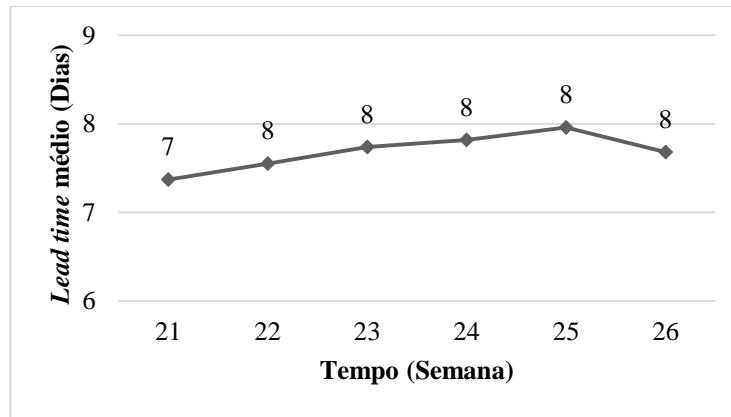


Figura 5. 40 - Lead time médio

A análise dos valores obtidos para esta medida de desempenho permite obter o valor médio que o *lead time* apresenta para cada grupo de clientes:

- Interno – 9 dias;
- Externo – 6 dias;
- Espanha – 10 dias; e
- Exportação – 13 dias.

5.8.3. Pedido perfeito

O pedido perfeito permite aferir a percentagem de pedidos que são recebidos sem erros, a preparação e expedição são efetuadas com qualidade e precisão, a data de entrega corresponde à solicitada e as quantidades entregues totalizam as quantidades do pedido.

A Figura 5. 41 reflete a evolução da percentagem de pedidos perfeitos entre as semanas 21 e 26 e permite verificar que os valores obtidos representam uma tendência decrescente, refletindo um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

O valor médio verificado neste período de análise foi de 66%, sendo que em média 6% dos pedidos contêm erros, identificados logo na receção.

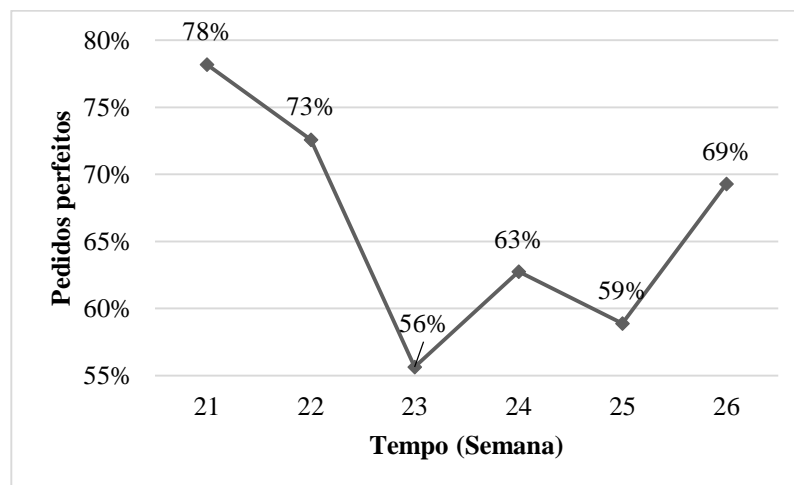


Figura 5. 41 - Pedido perfeito

5.8.4. Pedidos urgentes totalmente satisfeitos

Os pedidos urgentes carecem de uma atenção especial por parte da empresa. Neste sentido, esta medida de desempenho determina a percentagem de pedidos urgentes que são totalmente satisfeitos na data pretendida pelo cliente.

A Figura 5. 42 reflete a evolução da percentagem de pedidos urgentes satisfeitos entre as semanas 21 e 26 e permite verificar que os valores obtidos representam uma tendência linear decrescente.

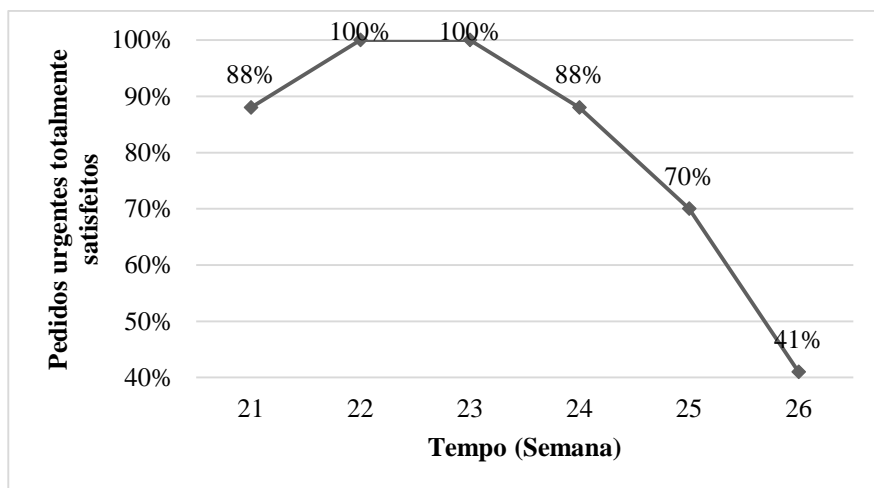


Figura 5. 42 - Pedidos urgentes totalmente satisfeitos

Na análise dos valores observados verificou-se que este resultado é proveniente de ausência de disponibilidade de produto acabado e num incumprimento da data, em idêntica ponderação.

5.8.5. Pedidos entregues até à data solicitada

Esta medida de desempenho permite uma noção que não é possível obter através da análise das restantes medidas associadas à avaliação de desempenho no nível de serviço prestado ao cliente. Esta noção consiste em contemplar a percentagem de pedidos que não são entregues na data exata do pedido, mas são entregues antes da mesma, o que não causa tanto transtorno como no caso de entregas depois da data de entrega.

A evolução dos resultados obtidos na quantificação da percentagem de pedidos que são entregues na data solicitada pelos clientes, ou anteriormente a esta, pode ser visualizada através da Figura 5. 43. Os valores observados correspondem a 6 semanas de análise, onde se verifica uma tendência decrescente, representando um retrocesso na evolução da medida de desempenho relativamente ao objetivo.

O valor médio obtido na quantificação desta medida de desempenho, para o período de análise referido é de 90%.

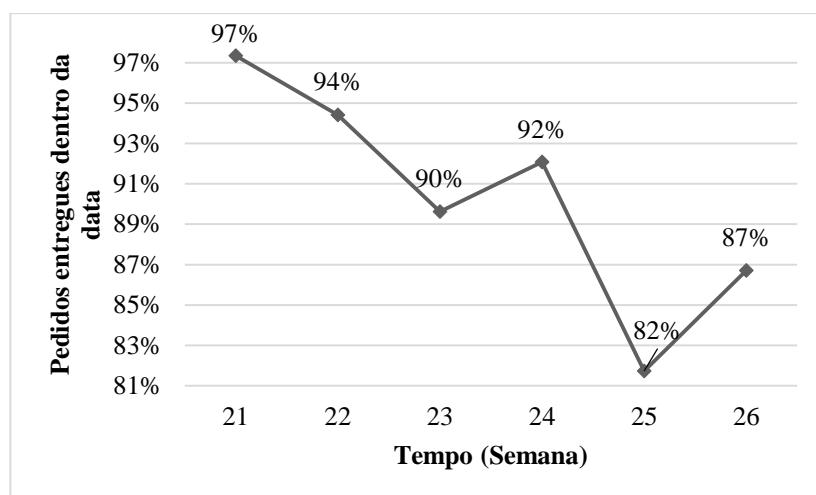


Figura 5. 43 - Pedidos entregues até à data solicitada

Em suma, a Tabela 5. 7 apresenta uma síntese das medidas de desempenho associadas ao serviço prestado ao cliente, o objetivo e a tendência que se verifica durante 6 semanas.

Tabela 5. 7 - Síntese das medidas de desempenho no serviço prestado ao cliente e sua tendência

Medida de desempenho	Objetivo	Tendência
<i>On time, in full</i>	↑	↓
<i>Lead time</i> médio	↓	-
Pedido perfeito	↑	↓
Pedidos urgentes totalmente satisfeitos	↑	↓
Pedidos entregues até à data solicitada	↑	↓

As medidas de desempenho *on time, in full*, pedido perfeito, pedidos entregues até à data solicitada e pedidos urgentes totalmente satisfeitos apresentam tendências que representam uma evolução contrária da medida de desempenho relativamente ao objetivo. A restante medida de desempenho apresentam tendências linearmente constantes no período de tempo em análise.

As medidas de desempenho apresentadas na Tabela 5. 7 apresentam uma elevada correlação entre elas, sendo possível essa relação através de uma análise comparativa dos gráficos.

O período da análise permite verificar os valores obtidos para cada uma das medidas, no entanto torna-se curto no sentido de permitir retirar conclusões devidamente fundamentadas.

Capítulo VI – Conclusões e propostas para desenvolvimento futuro

A gestão da cadeia de abastecimento depara-se, atualmente, com elevados desafios para corresponder às necessidades e expectativas, cada vez mais exigentes, dos clientes. A logística assume um papel fundamental neste campo. O desempenho das atividades de armazenagem e transporte é, por isso, bastante importante para o sucesso da empresa e da própria cadeia de abastecimento.

A Novadelta – Indústria e Comércio de cafés, S.A. assume uma posição de elevada responsabilidade nas cadeias de abastecimento em que está inserida, pelo que é fundamental adequar a sua gestão e nível de desempenho às alterações constantes do mercado. As atividades logísticas de maior relevo na empresa são a armazenagem e os transportes. Para satisfazer as necessidades dos seus clientes é essencial tornar as atividades desenvolvidas mais eficientes e eficazes. Deste modo, a avaliação de desempenho das atividades logísticas permite avaliar o desempenho atual, verificar tendências e tomar medidas e ações de melhoria que permitam atingir ou superar os objetivos.

No âmbito desta dissertação foram identificadas as medidas de desempenho consideradas fundamentais para avaliar as atividades logísticas. A logística é responsável pela gestão do fluxo de pessoas, bens e informação desde o início da cadeia até ao cliente final. Assim, foram identificadas as medidas de desempenho que incidem sobre as atividades de:

- Gestão de *stocks*;
- Armazenagem;
- Distribuição e transporte;
- Movimentação de materiais;
- Gestão de relações com clientes; e
- Previsão de vendas.

Para além destas atividades, as medidas de desempenho incidem, ainda, sobre a avaliação dos níveis de serviço prestado por cada área responsável pelo fluxo e movimentação de materiais desde o

armazém de materiais subsidiários até à entrega ao cliente. É de salientar que foi projetada uma medida de desempenho que pretendia avaliar o nível de serviço que o fornecedor de materiais subsidiários presta à empresa. Contudo, não é efetuada qualquer referência a esta medida de desempenho ao longo da dissertação, uma vez que os sistemas de informação atuais não permitem a recolha de dados e o registo manual tornaria a informação distorcida e pouco fidedigna.

A metodologia adotada na dissertação consistiu, numa fase inicial, numa pesquisa bibliográfica acerca de matérias e fundamentos teóricos adjacentes à avaliação de desempenho e à logística. O desenvolvimento do trabalho na empresa decorreu em quatro fases, estruturadas inicialmente, do seguinte modo:

- Caracterização da logística da empresa;
- Conceção das medidas de desempenho;
- Recolha de dados; e
- Análise e avaliação do desempenho.

A conceção e implementação de medidas de avaliação de desempenho logístico pressupõem um conhecimento prévio das estratégias de gestão, dos procedimentos implementados e do funcionamento de cada uma das atividades logísticas, na empresa. É de referir que estas medidas foram implementadas de forma progressiva, em diferentes períodos de tempo.

As medidas desenvolvidas incidem individualmente sobre cada uma das principais atividades logísticas e pretendem avaliar o seu desempenho operacional.

Após o desenvolvimento das medidas de desempenho foi possível identificar os aspetos mensuráveis do desempenho logístico e definir as métricas que permitem a quantificação das medidas implementadas. Esta fase revelou-se fundamental no sucesso da implementação da avaliação de desempenho e conduziu a análises críticas da forma como a informação era gerida pelos sistemas computacionais. É de salientar a necessidade de realizar alguns ajustes nos sistemas de informação para obtenção dos dados e de recurso a sistemas paralelos de registo manual para quantificar as medidas desenvolvidas.

Com a identificação dos aspetos mensuráveis e a definição das métricas associadas às medidas de desempenho logístico desenvolvidas, a recolha e registo dos dados revelou-se uma tarefa intuitiva e de relativa facilidade. Em alguns casos foi necessário efetuar várias atualizações de informação devido à dinâmica existente e associada a algumas das atividades.

O registo e recolha de dados para quantificação de cada uma das medidas de desempenho definidas é uma tarefa fundamental, que deve ser efetuada com rigor de maneira a garantir a qualidade dos valores obtidos para cada medida de desempenho. A informação relacionada com cada medida de desempenho sofre constantes alterações ao longo do tempo (veículos disponíveis, recursos humanos disponíveis, parâmetros de *stock* definidos para cada material) devido à dinâmica apresentada por todo o sistema logístico. Neste sentido é necessário atualizar as informações periodicamente de maneira a garantir que os valores obtidos na quantificação de cada medida de desempenho correspondem à realidade.

Na Tabela 6. 1 pode visualizar-se, as atividades, a informação e as medidas de desempenho para as quais é necessária a atualização de informação dado as possíveis alterações que se verifiquem relativamente a dados necessários para a quantificação das mesmas.

Tabela 6. 1 - Informação atualizada por medida de desempenho

Atividade	Medida de desempenho	Fonte de informação
Distribuição e transportes	Taxa de utilização dos veículos disponíveis	Veículos disponíveis
	Taxa de utilização dos veículos disponíveis, na realização de entregas	
	Tempo médio de atraso	Janelas temporais de entrega e horário de entrega
Armazenagem	Taxa de ocupação do armazém	Posições disponíveis e ocupadas por área de armazenagem
	Produtividade média	Mapa de férias Vencimento dos trabalhadores
	Produtividade	
	Produtividade <i>all in</i>	
	Custos das operações de armazenagem	
	Taxa de ocupação da capacidade dos veículos	Veículos disponíveis
	Quebras	Preço de venda de cada material
Gestão de <i>stocks</i>	Taxa de rotação de <i>stocks</i>	Preço de venda de cada material
	Taxa de cobertura de <i>stocks</i>	
	Materiais <i>make to order</i> em stock	Materiais <i>make to order</i>
	Materiais com <i>stock médio</i> inferior ao ponto de encomenda	Parâmetros definidos para materiais <i>make to stock</i> (s,S)
	Materiais com <i>stock médio</i> superior ao <i>stock</i> máximo	

A análise e a avaliação do desempenho revelaram-se um resultado direto da implementação do conjunto de medidas de desempenho. Como existia um objetivo associado a cada medida de desempenho, foi muito importante acompanhar a evolução, temporal, dos seus valores. O registo gráfico da evolução de cada medida de desempenho permite identificar tendências, a influência da aplicação das medidas de desempenho, alterações estratégicas ou operacionais e identificar desvios relativamente aos objetivos.

A análise da evolução dos valores das medidas de desempenho permitiu concluir que de um modo geral o desempenho associado a cada uma das atividades logísticas não reflete um resultado positivo. Esta constatação permite à empresa a identificação dos aspetos mais críticos em cada uma das áreas,

assim como a identificação de factores improdutivos e a aplicação de medidas que mitiguem os seus efeitos no desempenho logístico.

A análise das medidas de desempenho associadas às diversas atividades logísticas referidas ao longo desta dissertação permitiu retirar conclusões relativamente ao desempenho logístico da empresa.

Na gestão de *stocks* verificou-se que valores obtidos para as diferentes medidas de desempenho representavam um retrocesso na evolução das mesmas relativamente ao objetivo. Neste sentido verifica-se a necessidade de tomada de ações corretivas devido à possibilidade de existência de problemas nesta atividade. As medidas analisadas associadas à gestão de *stocks* e propostas para a sua implementação na empresa encontram-se na Tabela 6. 2.

Tabela 6. 2 – Medidas de desempenho propostas para implementação na gestão de *stocks* e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de rotação de <i>stocks</i>	↑
Taxa de cobertura dos <i>stocks</i>	↓
Materiais <i>make to order</i> em <i>stock</i>	↓
Materiais com <i>stock</i> médio inferior ao ponto de encomenda	↓
Materiais com <i>stock</i> médio superior ao <i>stock</i> máximo	↓

Na previsão de vendas verificou-se que os valores de procura previstos para os materiais Delta Q eram geralmente inferiores ao volume de vendas dos mesmos. Os valores observados para o erro médio percentual entre a previsão de vendas e o volume de vendas no período de análise podem ser inferiores caso a previsão de vendas seja efetuada com maior frequência. Propõe-se que o erro percentual médio entre a previsão de vendas e o consumo real seja implementado na empresa por forma a avaliar o desempenho alcançado na previsão de vendas.

Na central de paletização, os valores foram obtidos num reduzido período de análise devido à indisponibilidade dos dados necessários para a sua quantificação, no entanto é de realçar o interesse que as medidas propostas podem representar para a empresa (Tabela 6. 3).

Tabela 6. 3 - Medidas de desempenho propostas para implementação na central de paletização e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de utilização do <i>robot</i>	↑
Velocidade operacional do <i>robot</i>	↑

Na distribuição e transportes, os valores obtidos para as medidas de desempenho permitiram analisar a evolução da tendência observada no período em análise face aos objetivos definidos. A importância que esta atividade assume na logística e no sucesso da satisfação dos clientes torna fundamental a implementação de medidas de desempenho que apoiem a gestão operacional da mesma. Neste sentido,

as medidas analisadas associadas à distribuição e transportes e propostas para a sua implementação na empresa encontram-se na Tabela 6. 4.

Tabela 6. 4 - Medidas de desempenho propostas para implementação na distribuição e transportes e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de utilização dos veículos disponíveis	↑
Tempo médio de entrega	↓
Tempo médio de espera	↓
Tempo médio de atraso	↓
Entregas asseguradas pelo operador logístico do grupo	↑

Na recepção de pedidos, os valores observados para as medidas de desempenho associadas a esta atividade revelaram resultados positivos, no entanto existe a necessidade de continuação da monitorização do desempenho associado a esta atividade por forma a conseguir uma evolução contínua relativamente aos objetivos.

As medidas analisadas associadas à recepção de pedidos e propostas para a sua implementação na empresa encontram-se na Tabela 6. 5.

Tabela 6. 5 - Medidas de desempenho propostas para implementação na recepção de pedidos e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Frequência de pedidos	↑
Pedidos urgentes	↓
Pedidos com erros	↓

A armazenagem revela-se como uma das mais importantes atividades logísticas na empresa, deste modo foram analisadas medidas de desempenho que permitem verificar comparativamente a evolução dos valores obtidos e os objetivos definidos para as mesmas.

A medição do desempenho teve maior ênfase no APA, no entanto todas as medidas de desempenho analisadas podem ser implementadas no AMS. Os valores observados no período de análise permitiram constatar a necessidade de tomada de ações corretivas que permitam melhorar o desempenho de algumas atividades associadas à armazenagem. Neste sentido, as medidas analisadas associadas à armazenagem e propostas para a sua implementação na empresa encontram-se na Tabela 6. 6.

Tabela 6. 6 - Medidas de desempenho propostas para implementação na armazenagem e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Taxa de ocupação do armazém	80% - 90%
Produtividade média	↑
Produtividade	↑
Produtividade <i>all in</i>	↑
Contentores expedidos por hora	↑
Taxa de ocupação da capacidade total dos veículos	↑
Custo das operações de armazenagem	↓
Quebras	↓
Materiais danificados identificados na receção de produção	↓
<i>Dock-to-stock time</i>	↓

No sentido de avaliar o nível de serviço prestado ao cliente e o nível de serviço prestado pelas entidades responsáveis pela movimentação de materiais no interior da empresa foram definidas medidas de desempenho que permitem a análise do desempenho neste âmbito. A importância da avaliação dos níveis de serviço referidos contribui para que sejam propostas para implementação na empresa as medidas de desempenho referidas na Tabela 6. 7.

Tabela 6. 7 - Medidas de desempenho propostas para implementação na avaliação do nível de serviço e seus objetivos

Medida de desempenho	Objetivo
Disponibilidade de materiais subsidiários	98%
Nível de serviço prestado pela fábrica ao APA	↑
Disponibilidade de produto acabado	98%
Pedidos submetidos a alterações na data de entrega	↓
<i>On time, in full</i>	↑
<i>Lead time</i> médio	↓
Pedido perfeito	↑
Pedidos urgentes totalmente satisfeitos	↑
Pedidos entregues até à data solicitada	↑

Com a implementação das medidas de desempenho já referidas ao longo desta dissertação devidamente consolidadas, propõe-se a aplicação de um modelo de avaliação de desempenho e a execução de um trabalho de análise e avaliação de factores improdutivos de maneira a melhorar o desempenho

geral do sistema logístico. Neste último, pretende-se a avaliação crítica de aspetos que limitem o desempenho atual do sistema logístico e a implementação de propostas de melhoria que visem um aumento significativo no desempenho, o que se repercutirá nos resultados das medidas de desempenho já desenvolvidas.



Bibliografia

- Alicke, K., Leopoldseder, M., & Mishra, D. (2008). *What ' s in your warehouse ?* Obtido de http://www.mckinsey.it/idee/practice_news/whats-in-your-warehouse.view
- Ballou, R. H. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain* (5th ed). Pearson/Prentice Hall.
- Bello, M. V. C. (2011). *Optimização da logística e distribuição de armazéns: Caso de aplicação numa empresa de produção de garrafas de vidro - Barbosa e Almeida vidros*. Instituto Superior Técnico. Obtido de <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/thesis/2353642347449>
- Benson, D. (2014). *A simple method to improve picking accuracy*. Obtido 8 de Agosto de 2014, de http://www.warehousecoach.com/images/A_simple_method_to_improve_picking_accuracy.pdf
- Besugo, G. M. L. C. (2011). *Gestão de um armazém de produtos não perecíveis Caso de estudo*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Obtido de <http://hdl.handle.net/10362/6980>
- Bititci, U. S., Turner, T., & Begemann, C. (2000). Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(6), 692–704. doi:10.1108/01443570010321676
- Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., & Platts, K. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(7), 754–771. doi:10.1108/01443570010330739
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management* (1st ed). McGraw-Hill.
- Branco, D. M. P. (2013). *Análise e melhoria de processos de um armazém : caso de estudo*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Obtido de <http://hdl.handle.net/10362/11065>
- Brashares, J. R. (2013). *Intermodal Transportation's Strategic Advantage*. Obtido de <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/intermodal-transportations-strategic-advantage/>

- Briciu, S. (1918). Variable and fixed costs in company management. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 1(10), 14. Obtido de <http://www.oeconomica.uab.ro/upload/lucrari/1020081/14.pdf>
- Bromley, P. (2001). A Measure of Logistics Success. *Repertoire Magazine*, 9(12). Obtido de <http://old.repertoiremag.com/Article.asp?Id=1109>
- Caplice, C., & Sheffi, Y. (1994). A Review and Evaluation of Logistics Metrics. *The International Journal of Logistics Management*. doi:10.1108/09574099410805171
- Carrears in Supply Chain*. (2011). Obtido 1 de Agosto de 2014, de <http://careersinsupplychain.org/what-is-scm/flows.asp>
- Carstens, D. S., Richardson, G. L., & Smith, R. B. (2013). *Project Management Tools and Techniques: A Pratical Guide* (1st ed). CRC Press Taylor & Francis Group.
- Carvalho, J. C. de. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1st ed). Edições Sílabo.
- Casadevante, J. F. L. (1974). *A armazenagem na prática*. Editorial Pórtico.
- Chen, Y., Li, K. W., Kilgour, D., & Hipel, K. W. (2008). A case-based distance model for multiple criteria ABC analysis. *Computers & Operations Research*, 35(3), 776–796. doi:10.1016/j.cor.2006.03.024
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Supply Chain Management: strategy, planning and operation* (3rd ed). Pearson/Prentice Hall.
- Christopher, M. (2010). *Logistics and Supply Chain Management* (4th ed). FT Prentice Hall.
- Christopher, M., & Towill, D. R. (2002). Developing Market Specific Supply Chain Strategies. *International Journal of Logistics Management*, 13(1), 1–14.
- Cravo, A. Filipa M. (2012). *Desenho do layout e definição dos fluxos e dos processos de um armazém*. Universidade de Aveiro. Obtido de <http://hdl.handle.net/10773/9925>
- Crum, M. R., & Morrow, P. C. (2002). The influence of carrier scheduling practices on truck driver fatigue. *Transportation Journal*, 42(1). Obtido de <http://www.jstor.org/discover/10.2307/20713513?uid=3738880&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104723274503>
- CSCMP. (1998). *Council of Supply Chain Management Professionals. Supply Chain Management Definitions*. Obtido 5 de Agosto de 2014, de <http://cscmp.org/>
- Daganzo, C. F. (2005). *Logistics System Analysis* (4th ed). Springer Science & Business Media.
- Davidson, A. L. (2006). *Key Performance Indicators in Humanitarian Logistics*. Massachusetts Institute of Technology. Obtido de <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/35540/72823316.pdf?sequence=1>
- Delgado, J. N. G. (2010). *Projeto e Planeamento de Armazéns: Aplicação na Indústria de distribuição*. Universidade Técnica de Lisboa. Obtido de <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/publico/showDegreeTheses.do?jsessionid=8AA0DFF19CAE62A0265E129932BEFE4A.as2?method=showThesisDetails>

- DHL. (2005). *Historical development of logistics The great logistics success story. Historical development of logistics The great logistics success story*. Obtido 11 de Agosto de 2014, de <http://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/>
- Donselaar, K. van, Kokke, K., & Allesie, M. (1998). Performance measurement in the transportation and distribution sector. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28(6), 434–450. doi:10.1108/09600039810245085
- Fagundes, Â. M. N. S. (2006). *Informação de Gestão e Níveis de Serviço ao Cliente – Unicer Distribuição*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Obtido de <http://hdl.handle.net/10216/59367>
- Fair, M. L., & Williams, E. W. (1981). *Transportation and Logistics*. Business Publications, Incorporated.
- Filho, A. G. A., Rachid, A., Donadone, J. C., Martins, M. F., Truzzi, O. M. S., Bento, P. E. G., & Vanalle, R. M. (2002). Manufacturing strategies and work organization in an engine supply chain. *RAE-Eletrônica*, 1(2), 1–10. Obtido de <http://www.spell.org.br/documentos/ver/30325/manufacturing-strategies-and-work-organization-in-an-engine-supply-chain/i/en>
- Fisher. (1997). What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*, 2, 105–121. Obtido de <http://www.computingscience.nl/docs/vakken/scm/Fisher.pdf>
- Fisher, & Jaikumar, R. (1981). A generalized assignment heuristic for vehicle routing. *Networks*, 11(2), 109–124. doi:10.1002/net.3230110205
- Frazelle, E. (2001). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw Hill Professional.
- Gong, Y. (2009). *Stochastic Modelling and Analysis of Warehouse Operations*. Erasmus University Rotterdam.
- Graeml, A. R., & Peinado, J. (2011). Measuring Logistics Performance : the Effectiveness of Mmog / Le as Perceived by Suppliers in the Automotive Industry. *Journal of Operations & Supply Chain Management*, 4(1), 1–12. Obtido de <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/joscm/article/viewArticle/11160>
- Graham, T. S., Daugherty, P. J., & Dudley, W. N. (1994). The long term strategic impact of purchasing partnerships. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 30(3), 12–13.
- Grupo Nabeiro. (2014). Obtido 25 de Maio de 2014, de <http://www.grupo-nabeiro.pt>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21. doi:10.1016/j.ejor.2006.02.025
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539–549. doi:10.1016/j.ejor.2009.07.031
- Gunasekaran, & Kobu. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management. *International Journal of Production Research*, 45(12), 2819–2840. doi:10.1080/00207540600806513

- Gunasekaran, Patel, & McGaughey, R. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–347. doi:10.1016/j.ijpe.2003.08.003
- Hackman, S. T., & Bartholdi, J. J. (2011). *Warehouse and distribution science*. The Supply Chain and Logistics Institute.
- Hall, R., & Partyka, J. (2008). *On the Road to Mobility 2008 survey of vehicle routing software spotlights integration with portable PHONES*. Obtido 24 de Agosto de 2014, de <http://www.orms-today.org/orms-2-08/vrss.html>
- Hijjar, M. F., Gervásio, M. H., & Figueiredo, K. (2005). *Luxafit. Mensuração de desempenho logístico e o modelo world class logistics*. Obtido 28 de Agosto de 2014, de http://www.luxafit.com.br/pv_art029.htm#.VCBrx_IdVeB
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development* (15th ed). Yale University Press.
- Huan, S. H., Sheoran, S. K., & Wang, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), 23–29. doi:10.1108/13598540410517557
- Institute of Logistics. (1988). *Towards More Efficient Order Picking* (1st ed). Institute of Logistics.
- Islam, D. M. Z., Meier, J., Aditjandra, P. T., Zunder, T. H., & Pace, G. (2013). Logistics and supply chain management. *Research in Transportation Economics*, 41(1), 3–16. doi:10.1016/j.retrec.2012.10.006
- Janic, M. (2007). Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(1), 33–44. doi:10.1016/j.trd.2006.10.004
- Jomini, A. H. baron de. (1838). *Précis de l'art de la guerre, ou Nouveau tableau analytique des principales combinaisons de la stratégie*. Anselin.
- Jorge, J. C. T. V. da M. (2010). *Avaliação de Desempenho de uma Empresa Através de Rácios Financeiros: Caso da Indústria Hoteleira*. Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestão. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.5/2223>.
- Kaplan, & Norton. (1996). *The Balanced Scorecard Translating Strategy In Action. Proceedings of the IEEE* (Vol 85). Harvard Business Press. Obtido de <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=628729>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard--measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79. doi:10.1109/TASE.2010.2041450
- Kemppainen, K., & Vepsäläinen, A. P. J. (2003). Trends in industrial supply chains and networks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(8), 701–719. doi:10.1108/09600030310502885
- Koster, R. de, Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2006). *Design and Control of Warehouse Order Picking : a literature review* (p 30). Obtido de http://repub.eur.nl/pub/7322/ERS_2006_005_LIS.pdf

- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005a). Performance Indicators in Logistics Service Provision and Warehouse Management - A literature review, 1–10. Obtido de http://www.researchgate.net/profile/Hans_Moonen/publications
- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005b). Performance Measurement and Control in Logistics Service Providing Providers and KPI. *Proceedings of the International Conference on Enterprise Information Systems*, 239–247. Obtido de http://pdf.aminer.org/000/306/695/performance_measurement_and_control_in_logistics_service_providing.pdf
- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005c). Understanding Performance Measurement and Control in Third Party Logistics. *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems*. Obtido de <http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20050101.pdf>
- Krippendorff, H. (1968). *Manual de armazenagem moderna: normas práticas sobre organização, técnica e manobra no domínio da armazenagem*. Editorial Pórtico.
- Kurien, & Qureshi. (2011). Study of performance measurement practices in supply chain management. *International Journal of Business, Management and Social Sciences*, 2(4), 19–34. Obtido de http://ijbmss-ng.com/vol2no4_ijbmss/ijbmss-ng-vol2-no4-pp19-34.pdf
- Lai, K.-H., Ngai, E. W. T., & Cheng, T. C. E. (2004). An empirical study of supply chain performance in transport logistics. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 321–331. doi:10.1016/j.ijpe.2003.08.002
- Lambert, D. M. (2001). Supply Chain Metrics. *The International Journal of Logistics Management*, 12(1), 1–19. doi:10.1108/09574090110806190
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65–83. doi:10.1016/S0019-8501(99)00113-3
- Lipe, M. G., & Salterio, S. E. (2000). The Balanced Scorecard: Judgmental Effects of Common and Unique Performance Measures. *The Accounting Review*, 75(3), 283–298. doi:10.2308/accr.2000.75.3.283
- Logility. (2013). *The Inventory Optimization Maturity Curve. Mapping an IO Journey for Today's Supply Chain Teams*. Obtido 18 de Agosto de 2014, de <http://www.logility.com/library/white-papers/inventory-optimization-papers/media/inventory-optimization-maturity-curve>
- Ltd, F. (DIY). Freight Best Practice Focus on Double Decks (2010). Obtido de [http://www.freightbestpractice.org.uk/categories/3589_585_welsh-publications.aspx?filter=69,Astudiaeth Achos \(Case Study\)](http://www.freightbestpractice.org.uk/categories/3589_585_welsh-publications.aspx?filter=69,Astudiaeth Achos (Case Study))
- Maloni, M. J., & Benton, W. C. (1997). Supply chain partnerships: Opportunities for operations research. *European Journal of Operational Research*, 101(3), 419–429. doi:10.1016/S0377-2217(97)00118-5
- Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2008). *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Mapfre. (2008). Warehouse Safety Guide. Mapfre RE. Obtido de <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/mapfrere/fichero/en/safety-guide-warehouses.pdf>

- Mason-Jones, & Towill, D. R. (1997). thomas. *Manufacturing Engineer*, 76(4), 156–171. doi:10.1049/me:19970408
- Mejza, M. C., Barnard, R. E., Corsi, T. M., & Keane, T. (2003). Driver management practices of motor carriers with high compliance and safety performance. *Transportation Journal*, 42(4), 16–29. Obtido de <http://www.jstor.org/stable/20713538>
- Mentzer, J. T., & Konrad, B. P. (1991). An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis. *Journal of Business Logistics*, 12(1), 33–61. Obtido de http://www.researchgate.net/publication/239393871_An_efficiency__effectiveness_approach_to_logistics_performance_analysis
- Meyer, M. W. (2005). Can Performance Studies Create Actionable Knowledge if We Can't Measure the Performance of the Firm? *Journal of Management Inquiry*. doi:10.1177/1056492605279377
- Moberg, C. R., Cutler, B. D., Gross, A., & Speh, T. W. (2002). Identifying antecedents of information exchange within supply chains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 32(9), 755–770. doi:10.1108/09600030210452431
- Mohan. (2014). *CII - Institute of Logistics. Warehousing and inventory management*. Obtido 2 de Agosto de 2014, de <http://ciilogistics.com/coursware/sem2/Warehousing.pdf>
- Nabeiro, R., & Garcia, J. (2009). *10 Passos para Chegar ao Topo* (1st ed). Caderno.
- Neely, A., Adams, C., & Crowe, P. (2001). The performance prism in practice. *Measuring Business Excellence*, 5(2), 6–12. doi:10.1108/13683040110385142
- Neves, L. H. C. B. (2011). *Modelação de uma rede de logística de recolha de resíduos de café*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Obtido de <http://hdl.handle.net/10362/6319>
- Norrekliit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard a critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*, 11(1), 65–88. doi:10.1006/mare.1999.0121
- Parmenter, D. (2007). *Key performance indicators : developing, implementing, and using winning KPIs* (2nd ed). John Wiley & Sons, Inc.
- Pereira, Z. L. (2006). Qualidade e inovação. Obtido de http://qi.idit.up.pt/uploads/qi_projdocs9.pdf
- Pfohl, H.-C. (2004). *Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen* (7th ed). Springer Berlin.
- PMELINK. (2007). *Planeamento e Estratégia. Os prós e os contras do outsourcing*. Obtido 25 de Agosto de 2014, de http://www.pmelink.pt/article/pmelink_public/EC/0,1655,1005_5051-3_41097--View_429,00.html
- Ramanathan, R. (2006). ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computers & Operations Research*, 33(3), 695–700. doi:10.1016/j.cor.2004.07.014
- Reid, R. D., & Sanders, N. R. (2011). *Operations Management* (4th ed). Wiley.
- Reis, R. L. dos, & Paulino, A. J. da S. (1994). *Gestão dos stocks e compras*. E.I. - Editora Internacional.

- Renaud, J., & Ruiz, A. (2008). Improving Product Location and Order Picking Activities In a Distribution Center. *Journal of the Operational Research Society*, 59(12), 1603–1613. doi:10.1057/palgrave.jors.2602514
- Robins, S., Odendaal, A., & Roodt, G. (2007). *Organisational Behaviour. Global and Southern African Perspectives* (1st ed). Pearson South Africa.
- Rodrigue, J.-P. (2013). *The Geography of Transportation Systems* (3rd ed). Routledge Taylor & Francis Group.
- Rodrigues. (2011). *Grupo Nabeiro - Gestão Sustentada e Sucesso Empresarial*. Bnomics.
- Ross. (2000). *Distribuiton: planning and control*. Kluwer Academic Publishers Group.
- Ross, A. (2002). A multi-dimensional empirical exploration of technology investment, coordination and firm performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(7), 591–609. doi:10.1108/09600030210442603
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2010). *The Handbook of Logistics & Distribution Management* (4th ed). Kogan Page Publishers.
- Sallis, E. (2002). *Total Quality Management in Education* (3^a ed). Kogan Page.
- Sanders, N. R., & Premus, R. (2002). It Applications in Supply Chain Organizations: A Link Between Competitive Priorities and Organizational Benefits. *Journal of Business Logistics*, 23(1), 65–83. doi:10.1002/j.2158-1592.2002.tb00016.x
- SAP. (2014). *SAP ERP. Warehouse Management Guide*. Obtido 16 de Agosto de 2014, de http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/en/c6/f83f084afa11d182b90000e829fbfe/content.htm
- Seotlela, R. P. J., & Miruka, O. (2014). Implementation Challenges of Performance Management System in the South African Mining Industry. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(7), 177–187. doi:10.5901/mjss.2014.v5n7p177
- Sink, H. L., Jr, C. J. L., & Gibson, B. J. (1996). Buyer observations of the US third-party logistics market. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(3), 38–46. doi:10.1108/09600039610115009
- Speh, T. W. (2009). Understanding Warehouse Costs and Risks. *Warehousing Forum*, 24, 6. Obtido de http://www.warehousingforum.com/news/KB_v24n07_June2009.pdf
- Stevenson, W. J. (2004). *Operations Management. Richard Ivey School of Business - The University of Western Ontario*. McGraw-Hill.
- Stewart, G. (1995). Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence. *Logistics Information Management*, 8(2), 38–44. doi:10.1108/09576059510085000
- Supply Chain Visions. (2007). *Warehousing and Fulfillment Process Benchmark and Best Practices Guide*. Warehousing Education & Research Council.
- Szuster, M. (2010). Outsourcing of transport service - perspective of manufacturers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 87–98. Obtido de http://journals.bg.agh.edu.pl/TOTAL/2010/TLM_2010_08.pdf

- Tangen, S. (2004). Performance measurement: from philosophy to practice. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53(8), 726–737. doi:10.1108/17410400410569134
- Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 94(1), 1–15. doi:10.1016/0377-2217(96)00098-7
- Tompkins, J. A. (2010). *Facilities Planning* (4th ed). John Wiley & Sons.
- Toth, P., & Vigo, D. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. SIAM.
- Trebilcock, B. (2011, Setembro). Modern Material Handling. *Control Its Warehouse*, (September). Obtido de http://www.mmh.com/issue_archive/2011/mmh_11_09.pdf
- Tseng, Y. (2005). The role of transportation in logistics chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1657–1672. Obtido de <http://file.seekpart.com/keywordpdf/2010/12/21/201012212418827.pdf>
- Tsige, M. T. (2013). *Improving order-picking efficiency via storage assignment strategies*. University of Twente, Enschede, The Netherlands Obtido de <http://essay.utwente.nl/62803/>
- USAID. (2006). *Monitoring and Evaluation Indicators for Assessing Logistics Systems Performance* (p 48). Obtido de http://deliver.jsi.com/dlvr_content/resources/allpubs/guidelines/ME_Indi.pdf
- Yu, M. (2008). *Enhancing Warehouse Performance by Efficient Order Picking Verbetering*. Rotterdam Erasmus Research Institute of Management.